

DaDYWE0s3OgdkH&sa=X&oi=book\_result&ct=result&resnum=1&sqi=2&ved=0CB0Q6AEwAA#v=onepage&q&f=false).

7. M. Ehrendorfer. The Liouville Equation in Atmospheric Predictability. Institut für Meteorologie und Geophysik, Universität Innsbruck, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, Austria. [http://imgi.uibk.ac.at/sekretariat/Publikationen/pub\\_pdf/talk\\_ec1\\_els\\_paper.pdf](http://imgi.uibk.ac.at/sekretariat/Publikationen/pub_pdf/talk_ec1_els_paper.pdf).

---

УДК 378, 37.01

В.Т. Дмитриева<sup>1</sup>, М.И. Подболотова<sup>2</sup>

## КОНЦЕПЦИЯ «ЦИФРОВОЙ ЗЕМЛИ» В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

**Резюме.** В работе рассматривается феномен «Цифровой Земли» как концепция, которая может быть использована в преподавании географии, и, с другой стороны, как принципиально новый феномен, нуждающийся в специальном обучении работе с ним. Анализируется накопленный опыт использования «Цифровой Земли» в виде геосервиса Google Earth в обучении, рассматривается необходимость специализированного обучения работе с растровыми изображениями, коллаборативному созданию данных, обучению использованию разнородных наборов данных, и анализу динамики процессов во времени для обеспечения устойчивого развития.

**Ключевые слова:** Digital Earth, Google Earth, устойчивое развитие, обучение.

**Введение.** Провозглашение концепции «Цифровой Земли» (Digital Earth) на исходе XX века и ее практическая реализация в начале 2000-х гг. сначала в виде сервиса Google Earth, а затем и иных аналогичных сервисов стали событиями, глубоко трансформировавшими наши представления о географии и о способах работы с геопространственной информацией. Соответственно, встал вопрос об организации и методическом обеспечении обучения новым подходам к работе с геопространственной информацией. Однако эта работа осложнялась отсутствием единой точки зрения на природу происходящих изменений, многообразием новых продуктов и решений, появившихся в изобилии одновременно с «Цифровой Землей», и расхождением в оценке степени новизны этого нового подхода. Дополнительно ситуация осложнялась тем, что практическая реализация нового качества в работе с геоинформацией опередила теоретическое осмысление и обоснование «Цифровой Земли». В результате и теоретические исследования в области «Цифровой Земли», и адаптация обучения осуществлялись в значительной степени методом ad hoc, по наитию. Более того, необходимо было решить двуединую задачу – во-первых, использовать классические средства картографии для обучения использованию возможностей «Цифровой Земли» и, во-вторых, использовать «Цифровую Землю» как учебное пособие в обучении географии, картографии и геоинформатике.

Процесс адаптации учебного процесса к использованию возможностей «Цифровой Земли» в России отличался своей спецификой. Рассмотрим историю адаптации «Цифровой Земли» в России в учебном процессе с момента открытия сервиса Google Earth в 2005 г.

### **История «Цифровой Земли»**

История междисциплинарного научного направления, известного как «Цифровая Земля» (Digital Earth), восходит к речи вице-президента США Альберта Гора, в которой он

---

<sup>1</sup> Московский городской педагогический университет, Институт математики, информатики и естественных наук, кафедра географии, Россия, 129226, к.г.н., профессор; e-mail: dvtmgpu@yandex.ru.

<sup>2</sup> Московский государственный областной университет, географо-экологический факультет, кафедра природопользования и методики обучения географии, Россия, 121127, к.п.н, доцент; e-mail: mar-podbolotova@yandex.ru.

сформулировал «заказ» на разработку научным сообществом географической модели Земли глобального охвата, позволяющей локализовать в пространстве любую информацию [20], а также дал общую характеристику такого продукта с точки зрения пользователей. Первым массовым (но, строго говоря, не первым вообще) продуктом, в котором новая модель была реализована, стал Google Earth известный в России также под локализованной торговой маркой «Планета Земля». Новый сервис появился в открытом доступе в июне 2005 г. [15]. Радикальная новизна и удобство ресурса моментально были отмечены пользователями, в разных странах мира сервис стал интенсивно использоваться для решения самых разнообразных научных, прикладных и бытовых задач [13]. В более ранний период по тематике Цифровой Земли в России был выполнен целый ряд исследований, представленных, например, в сборнике «Электронная Земля, Электронная Россия, Электронная Москва: методология и технологии», М., ИПИ РАН, 2002 и других изданиях.

Темпы роста популярности Google Earth на протяжении десятилетия сохранялись высокими. Спустя два года, в июле 2007 г., количество загрузок клиентского программного обеспечения Google Earth превысило уровень в 250 млн. [16], а уже к февралю 2008 года превысило 350 млн. [18]. 6 октября 2011 года было объявлено о том, что количество загрузок клиентского программного обеспечения программы Google Earth на компьютеры пользователей превысило миллиард [17], а к десятилетнему юбилею сервиса возросло до двух миллиардов [19]. Несмотря на неопределенность связи между количеством загрузок клиентской программы и собственно количеством пользователей, очевидно, что сервис Google Earth стал одним из самых популярных географических продуктов в истории человечества, а его активные пользователи сформировали устойчивое и активное сообщество, существенно изменившее представления о возможностях современной географии и о ее влиянии на общекультурные и цивилизационные процессы. Было высказано предположение о том, что новые продукты «представляют собой яркий пример удачной конвергенции уже существующих технологий, дающей качественно новый результат» [9].

Новизна подхода, получившего к тому времени название «неогеография» [22], реализованного в Google Earth и обусловившего его популярность, проявлялась в ряде характерных отличий от известных до того времени географических продуктов (карт, глобусов, геоинформационных систем, и т.д.): использованию географических систем координат, а не картографических проекций, использованию растра, а не вектора для представления общегеографического контекста, и к применению механизма гипертекстовых ссылок для обеспечения доступа к семантической информации. Набор этих трех признаков был предложен в статье [7].

Уже в первое десятилетие Google Earth начал активно применяться в учебном процессе в школах и в вузах в России и за рубежом.

Так, в отечественной образовательной практике геосервис Google Earth стал использоваться некоторыми учителями географии как принципиально новое средство и источник географической информации, с совершенно другими, отличными от всех существующих свойствами интерактивности и масштабируемости инструмент. Педагоги, которые освоили возможности геосервиса Google Earth, делясь своим опытом, отмечали, что использование данного ресурса не только способствует повышению мотивации к изучению географии, но и является механизмом, который способен вывести методику обучения географии на новый уровень в силу придания нового качества географическому образованию, внедрения онлайн-технологий, визуализации изучаемой учебной информации.

Переоценить образовательные возможности Google Earth трудно. Сегодня вряд ли найдется такое средство обучения, которое способно создать «эффект присутствия» при изучении учебного материала, когда у обучающегося задействуются тактильные каналы при работе с натуральными объектами и одновременной привязкой этих объектов к карте, что несомненно в разы повышает процесс восприятия, осознания и запоминания изученного на уроке.

С помощью Google Earth обучающиеся могут разрабатывать виртуальные экскурсии по разным уголкам планеты, копировать и распространять фотографии, записывать видео, создавать огромное множество интерактивных продуктов различного содержания и высокого

разрешения, обмениваться ими в режиме онлайн. Google Earth незаменим в плане организации исследовательской и проектной деятельности как школьников, так и студентов. Практически неисчерпаемы ресурсы геосервиса для географического анализа, проектирования, моделирования.

Описывались [3] возможности использования Google Earth для моделирования образовательного пространства с акцентом на возможности представления в нем классических географических карт с возможностью интерактивного управления режимом отображения. В учебном процессе уже начал использоваться 3D-редактор SketchUp, изначально реализованный в качестве вспомогательного по отношению к Google Earth приложения, предназначенного для дополнения общегеографического контекста высокодетальными и реалистичными трехмерными моделями [10]. Рассматривались возможности использования Google Earth в учебном процессе в высшей школе в геоэкологическом образовании [6], а также в качестве дополнительного источника информации при обработке космических данных дистанционного зондирования в среде программного комплекса ERDAS IMAGINE, в частности для верификации полученных результатов и изучения динамики процессов во времени [8].

Предпринимались и попытки изучения и подытоживания опыта использования Google Earth в учебном процессе. Так, попытка обобщения и систематизации опыта использования Google Earth в преподавательской деятельности была предпринята в работе [12]. В работе подчеркивалась возможность использования Google Earth в преподавании ландшафтоведения, для развития поисковых, коммуникационных, аналитических и интерпретационных навыков у учащихся, а также формирования у них общечеловеческих ценностей. В работе [5] был проанализирован Google Earth как научный феномен, рассмотрены его особенности, был сделан вывод о принципиальной новизне метода работы с геоданными, в нем реализованного. Был предложен перечень из 8 возможных направлений использования Google Earth в педагогике, позволяющих повысить эффективность учебного процесса: 1) возможность использования в преподавании изображений местности в дополнении к существующим картам, 2) реализация мультиракурсности, 3) обеспечение интерактивности, 4) выход за рамки классических объектных слоев, 5) возможность моделирования развития обстановки во времени, 6) расширение спектра доступных для детального изучения районов; 7) мультимедийность, и 8) гипертекстовость (гипермедийность). Была также подчеркнута необходимость не только использования Google Earth в педагогическом процессе, но и обучения особенностям работы с Google Earth, относящемуся к новому классу географических продуктов, отличных от классических географических карт и геоинформационных систем.

Большое внимание обучению использованию новых продуктов уделяет и международное научное общество «Цифровой Земли» (Digital Earth), образованное в 2006 г., год спустя после запуска сервиса Google Earth. Одной из своих задач оно ставит «поддержку и организацию образования, подготовки и трансфера технологий во всех областях, имеющих отношение к Цифровой Земле» [ISDE, 2006]. Междисциплинарный характер концепции Digital Earth, является существенным и принципиальным фактором, который необходимо учитывать в преподавании. В частности, потому, что междисциплинарность открывает новые возможности перед обучаемыми, а реализация этих возможностей требует от них особых навыков. Среди таких навыков, обучение которым пока что находится на начальной стадии, является обучение чтению растровой информации, обучение коллаборативному созданию геоданных, обучению использованию разнородной (гетерогенной) информации, а также анализ тенденций развития обстановки во времени в целях обеспечения устойчивого развития.

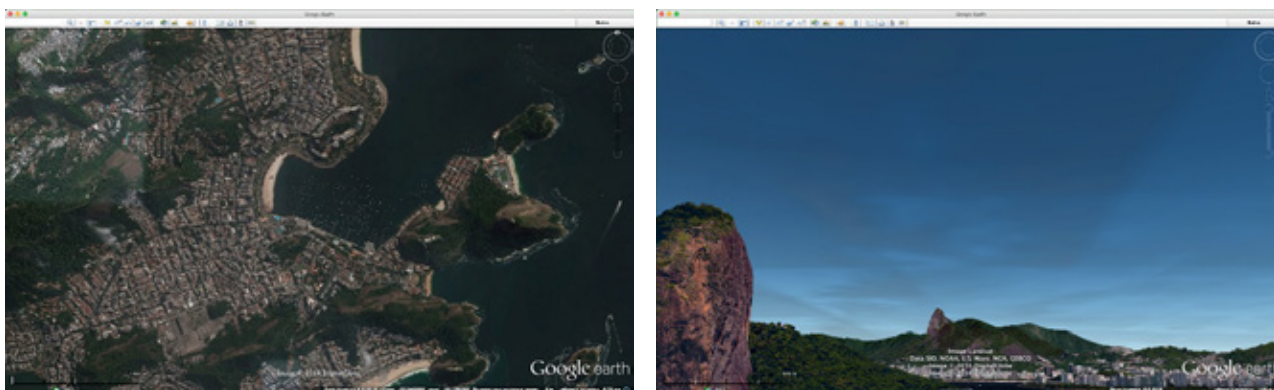
### ***Обучение работе с растровыми изображениями в «Цифровой Земле»***

Растровые изображения местности в виде рисунков или фотографий не являются чем-либо новым, однако в концепции «Цифровой Земли» они обрели новое качество. Если раньше они являлись либо исходным источником данных, нуждавшимся в превращении в картографический материал, либо носили вспомогательный, дополняющий характер, теперь они стали доминирующим источником информации об общегеографическом контексте местно-

сти. Несмотря на высокую визуальную достоверность и информативность таких данных, они являются специфическим информационным носителем, и обучаемые должны быть осведомлены о характерных угрозах и рисках, которые влечет за собой использование снимков в качестве основного источника информации, а также о новых возможностях, открывающихся благодаря их использованию, и средствах их реализации.

**1. Восприятие рельефа местности.** На космических снимках, как и на картах, местность представляется такой же плоской поверхностью, как и сам космоснимок. Отсутствие визуальных признаков пересеченного рельефа (изолиний характерного цвета, выделяющихся на фоне окружающей местности горных массивов, и т.д.) ведет к тому, что во многих случаях представление о плоском, равнинном ландшафте отображаемой территории становится доминирующим а priori предрассудком.

Одна и та же местность в Google Earth под разными, интерактивно выбираемыми ракурсами представления о реальном характере местности, ведут к неправильной интерпретации наблюдаемых феноменов и в конечном итоге к принятию неверных решений, а массовый характер таких интерпретационных ошибок закрепился в поговорке «гладко было на бумаге, да забыли про овраги». Однако в Google Earth имеется возможность эффективного контроля рельефа благодаря реализованной в нем возможности интерактивной многоракурсности [11]. Практика регулярного просмотра местности под разнообразными ракурсами (рис. 1 а, б) позволяет значительно улучшить качество восприятия местности обучаемыми и выработать навык устойчивых ассоциаций элементов изображения с теми или иными особенностями ландшафта. В целом многоракурсность значительно повышает уровень извлечения информации из сервисов, выполненных в идеологии «Цифровой Земли». Ее следует рекомендовать как эффективный практический прием, не характерный для классической картографии.



*Рис. 1. а, б.* Одна и та же местность (Рио-де-Жанейро, Бразилия) под разными ракурсами

**2. Изучение временной и пространственной динамик.** Космические снимки высокого разрешения, используемые в Google Earth, охватывают период примерно с начала 2000-х гг., и поэтому могут использоваться для анализа процессов, происходивших на местности за длительный (полтора десятилетия на момент подготовки статьи) период времени. Для этого может быть использована функция «Исторические изображения», позволяющая выбирать из числа имеющихся в базе данных изображения с разной датой съемки. Однако распределены такие изображения крайне неравномерно. В то же время доступные космические снимки высокого разрешения охватывают значительно больший период времени – начиная с 1960-х гг. Гораздо более эффективным видится использование, особенно в краеведении, специально приобретаемых и привязываемых в Google Earth космических снимков интересующей территории, сделанных в разные годы. Например, самый ранний космический снимок двухметрового разрешения, включенный в проект «Цифровое Протвино» [4], был сделан 1 апреля 1971 г., в день открытия XXV съезда КПСС, а самый ранний космический снимок в виртуальной модели заповедника «Каменные Могилы» [1] относится к 1980 г. Возможность визуальной

оценки изменений местности за полувековой период весьма информативна; например, для визуальной оценки темпов эрозии почвы в степных регионах. Для привлечения внимания обучаемых к необычным и интересным объектам могут быть использованы специализированные онлайн-материалы, выделяющие такие элементы на снимках и кратко их описывающие (рис. 2 а, б). Впоследствии обучаемый может самостоятельно открыть необходимый дополнительный слой, привязанный в Google Earth, изучить изменение объекта во времени, и попытаться самостоятельно объяснить природу происходящих изменений.

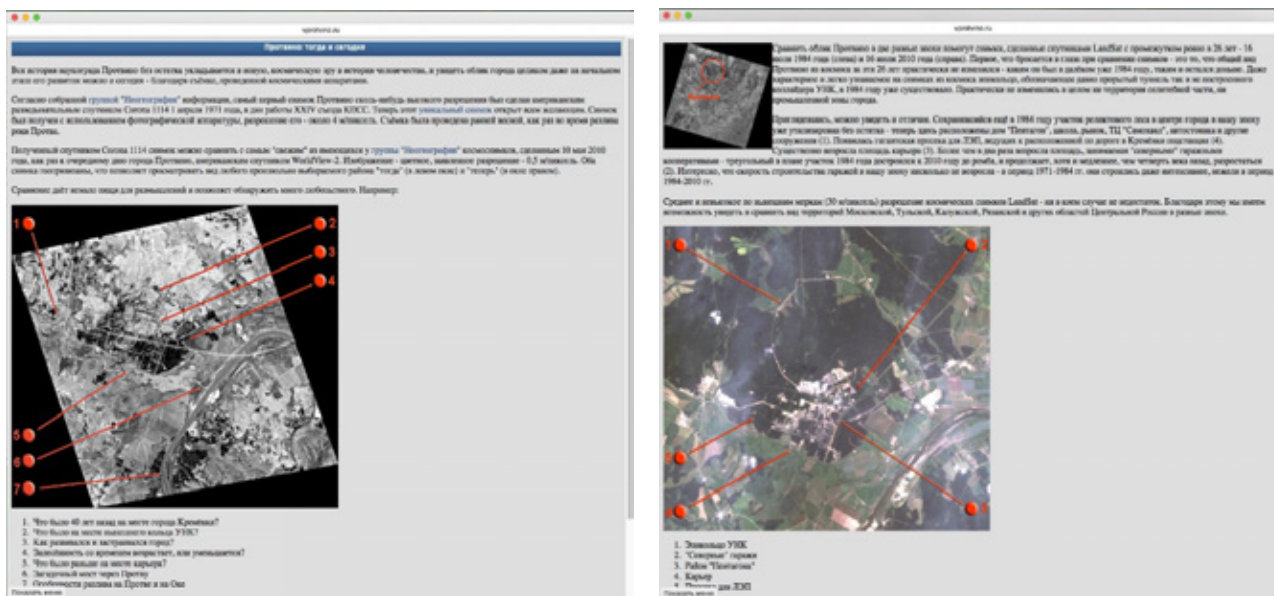


Рис. 2. а, б. Цифровое Протвино

Веб-страницы сайта «Цифровое Протвино», на которых представлен город на космических снимках 1971 г. (слева) и 1984 г. (справа), а также отмечены и кратко описаны особенно интересные и интригующие элементы местности, которые посетители сайта могут впоследствии изучить самостоятельно.

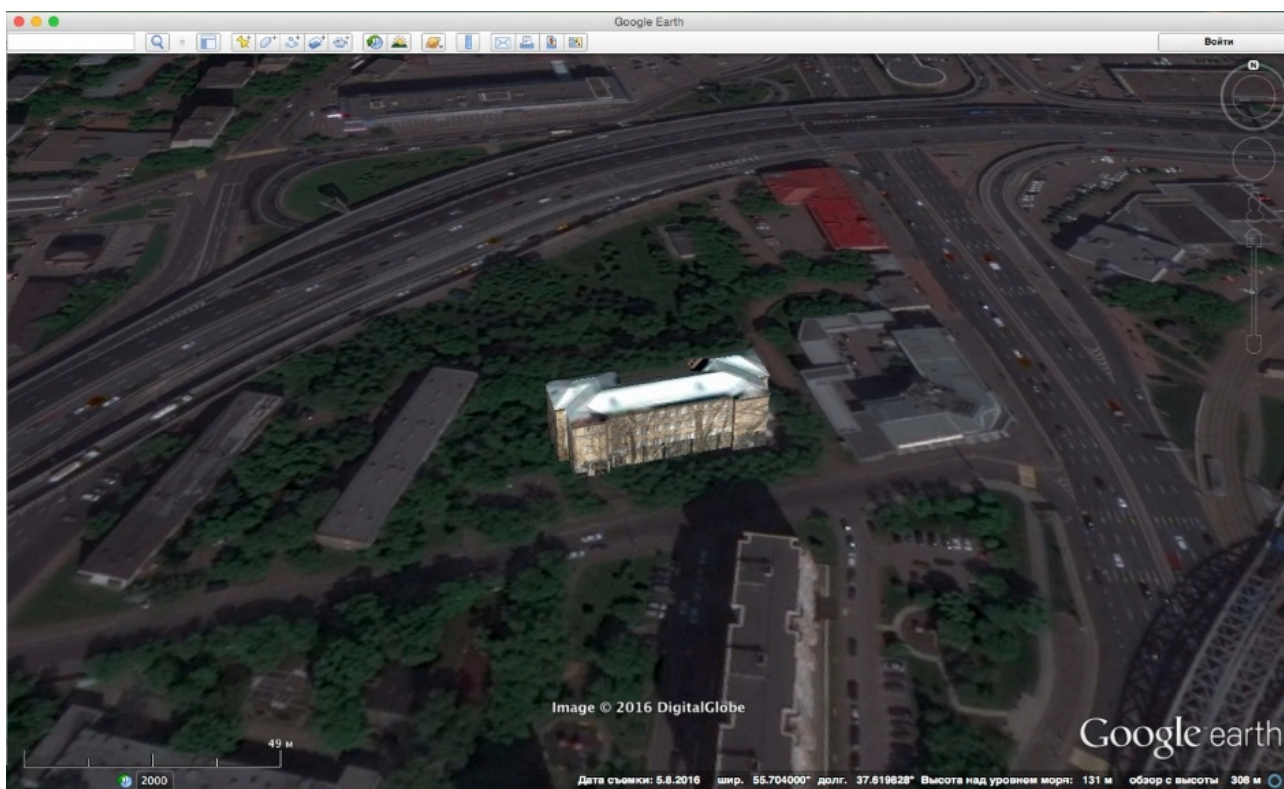
### **Обучение коллаборативному созданию геоданных и работе с гетерогенными наборами данных**

В настоящее время получили большое распространение проекты создания геопространственных продуктов силами неспециалистов, добровольно согласившихся принять в них участие (проект OpenStreetMap, и т.д.). Такая деятельность получила наименование «краудсорсинг» (от английских слов crowd – толпа и source – источник; может быть переведено как «процесс создания толпой») Общественный интерес к созданию такого рода продукты вызван растущим рассогласованием между потребностью во все более точных и актуальных картах, с одной стороны, и невозможностью создания их классическими средствами – с другой. Обучение навыкам создания подобных продуктов видится важной задачей, поскольку потребность в высокоточных и актуальных картах в обозримой перспективе будет расти. На сегодняшний день эта задача далека от разрешения.

Вместе с тем, обучение краудсорсингу будет существенно отличаться от классического обучения географии. В первую очередь, это обусловлено тем, что социальная группа добровольцев, интересующихся краудсорсингом, своеобразно и плохо коррелирует с типичными группами обучающихся в средней или высшей школах. Люди, интересующиеся самостоятельным созданием карт, могут иметь разный возраст, социальное положение, они могут проживать в разных местах и иметь различную мотивацию. Объединяет их, пожалуй, только то, что профессиональными картографами они не являются, и то, что средой для коммуникации их друг с другом является интернет.



Вероятно, наиболее эффективной практикой в обучении таких групп станет использование дистанционного обучения в виде вебинаров, полевых конференций-слетов, конкурсов, форумов для трансляции навыков и обмена опытом. Разработка подходов к обучению таких групп является одной из насущных задач, стоящих перед географическим образованием. Речь идет не только и не столько об ускоренном обучении картографии, своеобразном «курсе молодого бойца». Участники краудсорсинговых проектов могут являться вполне профессиональными пользователями и даже экспертами в области карт и картографии. Проблема состоит скорее в том, что они относятся к разным профессиональным группам и смотрят на процесс создания карт со своих субъективных позиций, руководствуясь узкопрофильными интересами.



**Рис. 3.** Трехмерная модель здания географического факультета МГПУ, созданная в коллаборативном режиме совместно с группой «Неогеография» в 2009 г.

Соответственно, одной из задач, стоящих перед обучением таких групп, является нивелирование опыта и абстрагирование от субъективизма.

Отдельным элементом формирования навыков краудсорсинга является создание трехмерных моделей зданий и сооружений – важного элемента гетерогенных наборов данных для «Цифровой Земли» (рис. 3). Для этого используется удобный и высоко функциональный трехмерный редактор, сопряженный с Google Earth. Работу по созданию трехмерных моделей удобна для формирования опыта коллаборативной краудсорсинговой деятельности, поскольку сочетает полевую работу (изучение зданий, их фотографирование) и работу камеральную, а также проводится в строго определенном масштабе и подразумевает один, интуитивно воспринимаемый уровень генерализации моделей.

### ***«Цифровая Земля» и устойчивое развитие***

Обучение студентов концепции устойчивого развития является одной из важных задач общецивилизационной инициативы «Устойчивое Развитие» (Sustainable Development), поддерживаемой Организацией Объединенных Наций [21]. В руководящих документах ООН выделяется шесть направлений такого развития:

1. интеграция знаний и навыков;

2. включение в сетевой режим работы;
3. обмен опытом и горизонтальное взаимодействие;
4. ознакомление с практическими действиями и образцами лучших практик;
5. формирование потенциала;
6. интеграция и гармонизация подходов к практической деятельности.

Из того факта, что любое развитие всегда осуществляется только и обязательно в пространстве и во времени [2] следует, что важным фактором обеспечения устойчивого развития, очевидно, является восприятие пространственно-временной динамики процессов и поддержание монотонности их развития в меняющихся внешних условиях.

Соответственно, «Цифровая Земля» как среда, позволяющая локализовать информацию в пространстве и во времени и в геопространственном контексте, является оптимальной платформой для обеспечения устойчивого развития. Необходимо также отметить, что в «Цифровой Земле» достигается оптимальный синтез пространственно-временной динамики, поскольку исключается необходимость обеспечения межслойной топологии между векторными элементами, отображающими динамически меняющуюся компоненту и ее контекст.

Разработка методик обучения «Цифровой Земле» в целях обеспечения устойчивого развития находится в начальной стадии развития. Междисциплинарный характер этой инициативы также требует учета при разработке подходов к обучению. Данные подходы можно определить в группы достижения необходимых образовательных результатов и отбора содержания применяемых образовательных технологий.

Реализация первой группы методических подходов использования геосервиса позволит сформировать:

1. навыки интерактивного пользования информацией (поиск, накопление, создание, моделирование, обмен);
2. расширение мотивов самообразовательной деятельности;
3. навыки работы с базовой географической информацией на основе ее распознавания, анализа, интерпретации и изложения;
4. опыт системного использования методов географического исследования на основе комплексного видения пространства и времени;
5. способность представления и презентации собственных познавательных и исследовательских результатов деятельности на основе работы с ресурсами.

Во второй группе подходов будут находиться образовательные технологии, содержание которых сфокусировано на дидактических функциях «Цифровой Земли»:

- 5.1. мотивационно-ценностная функция: создание мотивации к познанию, самообразовательной деятельности, естественного стремления молодежи к «открытию», «испытанию» новых технологий;
- 5.2. информативная функция: источник новой синтезированной информации о геопространстве в контексте территории, объекта, времени, объема, динамики и других характеристик;
- 5.3. операционная функция: средство организации поиска, практики, исследования.

**Выводы.** Обучение особенностям работы с продуктами класса «Цифровой Земли» и их использование в процессе обучения географии являются очевидными, важными и актуальными задачами. Несмотря на относительную новизну этих продуктов (к моменту подготовки статьи первому сервису, в котором была реализована концепция «Цифровой Земли», исполнилось 10 лет), накоплен значительный опыт использования таких сервисов, в первую очередь сервиса Google Earth, в обучении. Вместе с тем, существующий потенциал систем класса Google Earth раскрыт в недостаточной степени. Требуется дальнейшая разработка представления о «Цифровой Земле» как особом способе представления геоданных и его распространение в учебном процессе. Важным видится использование «Цифровой Земли» в решении таких инновационных учебных задач, как обучение картографическому краудсорсингу и концепции устойчивого развития.

Применение геосервиса «Цифровой Земли» в учебном процессе школы и вуза явно недостаточно, но имеющийся опыт показывает, что образовательный потенциал ресурса очень

велик. В это отношении следует отметить такие образовательные возможности «Цифровой Земли» как: облегчение восприятия сложного многомерного геопро пространственного контента за счет его визуализации, интерактивности, управляемости; повышение познавательного интереса и мотивации к учению за счет «открытия» новых возможностей ресурса и расширения собственных возможностей; активизация познавательной самостоятельности и развитие творческих способностей обучающихся; формирование навыков творческого поиска и исследовательской деятельности.

Несомненно, геосервис «Цифровая Земля» имеет большие перспективы в повышении качества образования и в изменении образовательной ситуации, именно поэтому совершенно очевидна необходимость в разработке новых подходов и методов в теории и практике обучения дисциплинам, содержание которых связано с пространством и временем, динамикой пространственно-временных процессов.

*Благодарности.* Работа подготовлена в рамках гранта РФФИ (проект № 16-07-00955).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аноприенко А.Я., Ерёмченко Е.Н., Семичастный И.Л., Сиренко В.А. Опыт создания 3D-модели заповедника «Каменные Могилы» методами неогеографии и предварительные результаты исследований. Камяні Могили – минуле та сучасність матеріали Науково-практичної конференції, присвяченої 85-річному ювілею відділення Українського степового природного заповідника НАН України «Камяні могили». Ноулідж Донецьк, 2012. С. 77–90.

2. Боярчук К.А., Еремченко Е.Н., Мороз В.А., Никонов О.А. Анализ понятия Situational Awareness. Портал «Неогеография». 2009. [<http://www.neogeography.ru/rus/news/articles/understanding-situational-awareness.html>].

3. Брагин П.Н. Возможности использования Google Earth для моделирования образовательного пространства. Ярославский педагогический вестник. 2012. Т. 3. № 1. С. 197–201 [<http://elibrary.ru/download/88713967.pdf>].

4. Володченко А.С., Еремченко Е.Н., Клименко С.В., Токарев С. К. 2005–2015. История развития 3d-модели. Протвино: Наукоград: наука, производство, общество, 2015. Т. 3. № 1. С. 20–25.

5. Дмитриева В.Т., Еремченко Е.Н., Клименко С.В., Кружалин В.И. Неогеография: особенности нового подхода к работе с географической информацией. География и экология в школе XXI века. 2009. № 3. С. 9–16.

6. Дмитриева В.Т., Еремченко Е.Н., Подболотова М.Н. Инновационные подходы в геоэкологическом университетском образовании. В сборнике: Инновации в геоэкологии: теория, практика, образование. Материалы Всероссийской научной конференции. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Географический факультет, 2010. С. 261–265.

7. Еремченко Е.Н. Неогеография: особенности и возможности. В сборнике: Высокие технологии XXI века материалы конференции IX Международного форума. 2008. С. 170.

8. Леменкова П.А. Web-сервис Google Earth как поддержка ГИС-картографирования при решении геопро пространственных задач в высшей школе. В сборнике: Web-технологии в образовательном пространстве: проблемы, подходы, перспективы сборник статей участников Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией С.В. Арюткиной, С.В. Напалкова, 2015. С. 460–464. [<http://elibrary.ru/download/95742471.pdf>].

9. Лепский В.Е., Трандисциплинарные основания становления средовой парадигмы. Философия науки и техники. 2011. т. 16. № 1. [<http://elibrary.ru/download/55274331.pdf>].

10. Сидляр М.Ю., Кончаков Р.Б., Пчелинцев А.А. Трехмерное моделирование для историков: Google Sketchup в курсе «Новые информационные технологии». Психолого-



педагогический журнал Гаудеамус. 2012. Т. 2. № 20. С. 232–235. [<http://elibrary.ru/download/17552773.pdf>].

11. Тикунов В. С., Еремченко Е. Н. Цифровая Земля и картография. Геодезия и картография. 2015. № 11. С. 14–23.

12. Федонюк В.В., Федонюк Н.А., Панькевич С.Г. Опыт использования программы Google Earth в преподавании географических дисциплин, Информационные технологии и средства обучения. 2013. Т. 38. № 6. С. 138–148. [<http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/886/686>].

13. Butler D. Enthusiast uses Google to reveal Roman ruins. news@nature, 14.09.2005, [<http://www.nature.com/news/2005/050912/full/news050912-6.html>].

14. DigitalEarth-ISDE.org, 2006 About ISDE. [<http://www.digitalearth-isde.org/society/54>].

15. Google.com, 2005 [<https://www.google.com/earth/>].

16. Google Earth blog, Google Earth evolution, 29.11.2007 [[http://www.gearthblog.com/blog/archives/2007/11/google\\_earth\\_evolution.html](http://www.gearthblog.com/blog/archives/2007/11/google_earth_evolution.html)].

17. Google Earth blog, More than one billion downloads for Google Earth, 06.10.2011 [[http://www.gearthblog.com/blog/archives/2007/11/google\\_earth\\_evolution.html](http://www.gearthblog.com/blog/archives/2007/11/google_earth_evolution.html)].

18. Google Maps blog, Truly Global, 11.02.2008 [<https://maps.googleblog.com/2008/02/truly-global.html>].

19. Google.com, 2015 [<https://plus.google.com/+GoogleMaps/posts/ViGhq5Ztu8k>].

20. Gore, Al. 1998. The Digital Earth: Understanding our planet in the 21st Century, Al Gore speech at California Science Center, Los Angeles, California, on January 31, 1998 [[http://www.isde5.org/al\\_gore\\_speech.htm](http://www.isde5.org/al_gore_speech.htm)].

21. SDGs Learning, Training and Practice 2016. Sustainable Development Knowledge Platform. [<https://sustainabledevelopment.un.org/hlpf/SDGsLearning>].

22. Turner A. Introduction into Neogeography. O'Reilly Media. 2006. P. 56.

---

V.T. Dmitrieva<sup>1</sup>, M.I. Podbolotova<sup>2</sup>

## THE CONCEPT OF «DIGITAL EARTH» IN EDUCATIONAL PROCESS

**Abstract.** *The paper deals with the phenomenon of «Digital Earth» as a concept that can be used in teaching, and, on the other hand, as a fundamentally new phenomenon that needs special education to work with them. The article analyzes the experience of using «Digital Earth» in education. It considers the need for specialized training to work with raster images, collaborative creation of data, training in the use of diverse data sets and analysis of the dynamics of processes in time to ensure sustainable development.*

**Key words:** *Digital Earth, Google Earth, sustainable development, training.*

## REFERENCES

1. Anoprienko A.Ya., Eryomchenko E.N., Semichastnyj I.L., Sirenko V.A. Opyt sozdaniya 3D-modeli zapovednika «Kamennye Mogily» metodami neogeografii i predvaritel'nye rezul'taty issledovaniy. [Experience in creating 3D-models Reserve «Stone Tombs» neogeography methods and preliminary research results.] Kamyani Mogili – minule ta suchasnist' materialy Naukovo-praktichnoï konferencii, prisvyachenoï 85-richnomu yuvileyu viddilennya Ukraïns'kogo stepovogo prirodnogo zapovidnika NAN Ukraïni «Kamyani mogili». Noulidzh Doneck, 2012. Pp. 77–90.

---

<sup>1</sup> Moscow City Pedagogical University, Institute of Mathematics, Informatics and Natural Sciences, Department of Geography; e-mail: dvtmgpu@yandex.ru.

<sup>2</sup> Moscow City Pedagogical University, Institute of Mathematics, Informatics and Natural Sciences, Department of Geography; e-mail: dvtmgpu@yandex.ru.

2. *Boyarchuk K.A., Eremchenko E.N., Moroz V.A., Nikonov O.A.* Analiz ponyatiya Situational Awareness. [Analysis of the concept of Situational Awareness] Portal «Neogeografiya». 2009. [<http://www.neogeography.ru/rus/news/articles/understanding-situational-awareness.html>].
3. *Bragin P.N.* Vozmozhnosti ispol'zovaniya Google Earth dlya modelirovaniya obrazovatel'nogo prostranstva. [Features Google Earth uses for modeling educational space] Yaroslavskij pedagogicheskij vestnik. 2012, T. 3, № 1, p. 197-201 [<http://elibrary.ru/download/88713967.pdf>].
4. *Volodchenko A.S., Eremchenko E.N., Klimenko S.V., Tokarev S.K.* 2005–2015. Istoriya razvitiya 3d-modeli Protvino. [History of 3d-models Protvino]. Naukograd: nauka, proizvodstvo, obshchestvo. 2015. T. 3. № 1. Pp. 20–25.
5. *Dmitrieva V.T., Eremchenko E.N., Klimenko S.V., Kruzhalin V.I.* Neogeografiya: osobennosti novogo podhoda k rabote s geograficheskoy informaciej. [Neogeography: features of the new approach to working with geographic information]. Geografiya i ehkologiya v shkole XXI veka. 2009. № 3. Pp. 9–16.
6. *Dmitrieva V.T., Eremchenko E.N., Podbolotova M.N.* Innovacionnye podhody v geoehkologicheskom universitetskom obrazovanii. [Innovative approaches in geocological university education] Materialy Vserossijskoj nauchnoj konferencii. Moskovskij gosudarstvennyj universitet im. M.V. Lomonosova, Geograficheskij fakul'tet, 2010. Pp. 261–265.
7. *Eremchenko E.N.* Neogeografiya: osobennosti i vozmozhnosti. [Neogeography: features and possibilities]. Vysokie tekhnologii XXI veka materialy konferencii IX Mezhdunarodnogo foruma. 2008. P. 170.
8. *Lemenkova P.A.* Web-servis Google Earth kak podderzhka GIS-kartografirovaniya pri reshenii geoprostanstvennyh zadach v vysshej shkole. [The Web-service Google Earth as support for GIS mapping for solving geospatial problems in higher education] Web-tekhnologii v obrazovatel'nom prostranstve: problemy, podhody, perspektivy sbornik statej uchastnikov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Pod obshchej redakciej S.V. Aryutkinoy, S.V. Napalkova, 2015. Pp. 460–464. [<http://elibrary.ru/download/95742471.pdf>].
9. *Lepskij V.E.* Trandisciplinarnye osnovaniya stanovleniya sredovoj paradigmy. Filosofiya nauki i tekhniki. 2011. T. 16. № 1. [<http://elibrary.ru/download/55274331.pdf>].
10. *Sidlyar M.Yu., Konchakov R.B., Pchelincev A.A.* Trekhmernoe modelirovanie dlya istorikov: Google Sketchup v kurse «Novye informacionnye tekhnologii». Psihologo-pedagogicheskij zhurnal Gaudeamus. 2012. T. 2. № 20. Pp. 232–235. [<http://elibrary.ru/download/17552773.pdf>].
11. *Tikunov V.S., Eremchenko E.N.* Cifrovaya Zemlya i kartografiya. Geodeziya i kartografiya. 2015. № 11. Pp. 14–23.
12. *Fedonyuk V.V., Fedonyuk N.A., Pan'kevich S.G.* Opyt ispol'zovaniya programmy Google Earth v prepodavanii geograficheskikh disciplin, Informacionnye tekhnologii i sredstva obucheniya. [Experience in the use of Google Earth in geographical teaching disciplines, IT and training facilities.] 2013. T. 38. № 6. Pp. 138–148. [<http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/886/686/>]
13. *Butler D.* Enthusiast uses Google to reveal Roman ruins. *news@nature*, 14.09.2005, [<http://www.nature.com/news/2005/050912/full/news050912-6.html>].
14. DigitalEarth-ISDE.org, 2006 About ISDE. [<http://www.digitalearth-isde.org/society/54>].
15. Google.com, 2005 [<https://www.google.com/earth/>].
16. Google Earth blog, Google Earth evolution, 29.11.2007 [[http://www.gearthblog.com/blog/archives/2007/11/google\\_earth\\_evolution.html](http://www.gearthblog.com/blog/archives/2007/11/google_earth_evolution.html)].
17. Google Earth blog, More than one billion downloads for Google Earth, 06.10.2011 [[http://www.gearthblog.com/blog/archives/2007/11/google\\_earth\\_evolution.html](http://www.gearthblog.com/blog/archives/2007/11/google_earth_evolution.html)].
18. Google Maps blog, Truly Global, 11.02.2008 [<https://maps.googleblog.com/2008/02/truly-global.html>].
19. Google.com, 2015 [<https://plus.google.com/+GoogleMaps/posts/ViGhq5Ztu8k>].
20. Gore, Al. 1998. The Digital Earth: Understanding our planet in the 21st Century, Al Gore speech at California Science Center, Los Angeles, California, on January 31, 1998 [[http://www.isde5.org/al\\_gore\\_speech.htm](http://www.isde5.org/al_gore_speech.htm)].

21. SDGs Learning, Training and Practice 2016. Sustainable Development Knowledge Platform. [<https://sustainabledevelopment.un.org/hlpf/SDGsLearning>].
22. Turner A. Introduction into Neogeography. O'Reilly Media. 2006. P. 56.
- 

УДК 003.62+912.64+004.93+535.39(81)

В.С. Тикун<sup>1</sup>, М.Н. Губанов<sup>2</sup>, **В.Н. Горлов<sup>3</sup>**

## ЭЛЕКТРОННЫЕ КАРТЫ ДОБЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ ДЛЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

**Резюме.** В работе излагаются особенности разработки двух карт масштаба 1:4 000 000 добывающих отраслей промышленности России для высших учебных заведений. Это карты экспортных отраслей промышленности России: металлургической, нефтяной и газовой. Тиражирование настенных карт такого масштаба полиграфическим способом весьма дорого. Более реально создание картографических произведений, реализуемых в виде электронных карт (ЭК) – картографических изображений, построенных на основе имеющихся баз данных и визуализированных на мониторе компьютера. Подготовленные файлы отдельных карт в векторном и растровом формате могут тиражироваться на компакт-дисках и использоваться студентами индивидуально при изучении курсов географии промышленности. Для всех заинтересованных пользователей карты могут помещаться в Интернет-Инtranет сетях. В данной работе компьютерные версии карт изначально подготавливались в векторном формате, поэтому тиражирование их, при необходимости, возможно также полиграфическим путем непосредственно с соответствующих файлов.

**Ключевые слова:** вузовские электронные карты, добывающие отрасли промышленности.

**Введение.** В настоящее время создание настенных тематических карт России на государственном уровне практически не ведётся. Если ранее профильные академические институты уделяли этому значительное внимание и издавались многолистные карты на всю территорию бывшего СССР, то сегодня в лучшем случае небольшими тиражами выходят лишь карты регионального охвата. Потребность в обзорных картах федерального уровня не снижается. В первую очередь в них заинтересованы высшие и средние учебные заведения.

Карты, предназначенные для обеспечения учебного процесса в высших учебных заведениях страны, являются важным базовым информационным ресурсом при профессиональной подготовке специалистов. Не менее значимы вузовские карты в научных исследованиях и практических изысканиях, нередко они выступают в качестве единственного источника пространственно-распределенных данных для мира и регионов при решении фундаментальных научных задач.

Очевидно, что при современном состоянии экономики страны трудно рассчитывать на реализацию многозатратных картографических проектов даже в такой области, как образование. Тиражирование настенных карт полиграфическим способом весьма дорого. С учётом этих обстоятельств в качестве задач вузовского картографирования в близкой и долгосрочной перспективе рассматриваются: 1) подготовка первоочередных общенаучных и специализированных (отраслевых) карт, которых нет в имеющейся на сегодняшний день вузовской

---

<sup>1</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, профессор; e-mail: [tikunov@geogr.msu.ru](mailto:tikunov@geogr.msu.ru).

<sup>2</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, ведущий научный сотрудник; e-mail: [lpn@geogr.msu.ru](mailto:lpn@geogr.msu.ru).

<sup>3</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, доцент; e-mail: [geogr2@rambler.ru](mailto:geogr2@rambler.ru).