

Редакционный совет | Editorial Board

Ерёмченко, Евгений	Eremchenko, Eugene	NeoGeography Group
Аноприенко, Александр	Anoprienko, Alexander	Donetsk National Technical University
Гордезиани, Тенгиз	Gordeziani, Tengiz	Ivane Javakhishvili Tbilisi State University
Горин, Свемир	Gorin, Svemir	Ss. Cyril and Methodius University
Джендрайк, Майкл	Jendryke, Michael	Wuhan University
Захарова, Алёна	Zakharova, Alena	Tomsk Polytechnical University
Кастрегини де Фрейтас, Мария Изабель	Castreghini de Freitas, Maria Isabel	Universidade Estadual Paulista
Конечны, Милан	Konechny, Milan	Masaryk University
Романов, Алексей	Romanov, Alexey	Russian Space Systems
Хронусов, Валерий	Chronusov, Valery	Vostokgeology

Геоконтекст: Научный мультимедийный альманах. Москва: 2019. Выпуск 7. 64 с.

Главный редактор: Е. Ерёмченко (Протвино, Россия).

Седьмой (2019) выпуск ежегодного научного междисциплинарного альманаха «Геоконтекст».

Оглавление | Contents

Батурин Ю.М., Дмитриева В.Т., Ерёмченко Е.Н., Захарова А.А., Никонов О.А., Панин А.Н., Романов А.А., Рыльский И.А., Тикунов В.С., Федоркова Ю. В.

Baturin Yu.M., Dmitrieva V.T., Eremchenko E.N., Zakharova A.A., Nikonov O.A., Panin A.N., Romanov A.A., Rilskiy I.A., Tikunov V.S., Fedorkova Yu.V.

Manual of Digital Earth: новая веха в развитии концепции Цифровой Земли 4
Manual of Digital Earth: new milestone in the development of the Digital Earth concept

Дмитриева В.Т.
Dmitrieva V.T.

Digital Earth в образовании: современные тенденции 13
Digital Earth in education: current trends

Батурин Ю.М., Ерёмченко Е.Н.
Baturin Yu.M., Eremchenko E.N.

О взаимном расположении мегалитических комплексов Гунунг-Паданг и 19
Мачу-Пикчу
On the relative location of the Gunung Padang and Machu Picchu megalithic complexes

Ерёмченко Е.Н., Вылегжанин С.А., Фетищев А.А.
Eremchenko E.N., Vylegzhanin S.A., Fetishev A.A.

Визуализация инфекционной динамики: методические вопросы 27
Visualization of infectious dynamics: methodological issues

Серебрякова В.А., Турищева А.А., Данелян И.А., Никонов О.А.
Serebryakova V.A., Turisheva A.A., Danelyan I.A., Nikonov O.A.

К вопросу о визуальном определении Цифровой Земли в виде логотипа 38
On the visual definition of Digital Earth in the form of a logo

Ерёмченко Е.Н.
Eremchenko E.N.

Предыстория концепции Цифровой Земли 44
Prehistory of the Digital Earth concept

Ерёмченко Е.Н., Вылегжанин С.А., Козырева Н.С., Фетищев А.А.
Eremchenko E.N., Vylegzhanin S.A., Kozyreva N.S., Fetishev A.A.

Рейтинг и пределы его применения 54
Rating and limits of its application

Manual of Digital Earth: новая веха в развитии концепции Цифровой Земли

Юрий Батурин¹ | Валентина Дмитриева² | Евгений Ерёмченко^{3*} | Алёна Захарова⁴ | Олег Никонов⁵ | Александр Панин⁶ | Алексей Романов⁷ | Илья Рыльский⁸ | Владимир Тикунов⁹ | Юлия Федоркова¹⁰

¹Институт истории естествознания и техники им. Вавилова РАН, Москва, Россия, baturin@ihst.ru

²Московский городской университет, Москва, Россия, dvtmgpu@yandex.ru

³Московский государственный университет им. Ломоносова, Москва, Россия, eugene.eremchenko@gmail.com

⁴Брянский государственный технический университет, Томск, Россия, zaa@tpu.ru

⁵Корпорация ВНИИЭМ, Москва, Россия, nikonova@npp.vniiem.ru

⁶Московский государственный университет им. Ломоносова, Москва, Россия, alex_pantin@mail.ru

⁷АО ЦНИИМАШ, Москва, Россия, romanov@spacecorp.ru

⁸Московский государственный университет имени Ломоносова, Москва, Россия, rilskiy@mail.ru

⁹Московский государственный университет им. Ломоносова, Москва, Россия, tikunov@geogr.msu.ru

¹⁰АО «Российские космические системы», Москва, Россия, yulia_fedorkova@mail.ru

Аннотация

В конце 2019 года в издательстве Springer вышло в свет «Руководство по Цифровой Земле» (Manual of Digital Earth) — первое исчерпывающее издание, подытоживающее современное состояние дел с развитием концепции Цифровой Земли, её внедрением и развитием. В предлагаемой статье подводятся итоги длительной работы по подготовке данного учебника, анализируются достигнутые результаты, характеризуется развитие Цифровой Земли в мире и в России. Обозначаются перспективные задачи, стоящие перед научным сообществом.

Ключевые слова

Цифровая Земля, ISDE, Manual of Digital Earth, парадигма, мировоззрение, междисциплинарность, инновации.

Manual of Digital Earth: new milestone in the development of the Digital Earth concept

Yury Baturin¹ | Valentina Dmitrieva² | Eugene Eremchenko^{3*} | Alena Zakharova⁴ | Oleg Nikonov⁵ | Alexander Panin⁶ | Alexey Romanov⁷ | Ilya Rilskiy⁸ | Vladimir Tikunov⁹ | Yulia Fedorkova¹⁰

¹Vavilov Institute for the History of Science and Technology of RAS, Moscow, Russia, baturin@ihst.ru

²Moscow City University, Moscow, Russia, dvtmgpu@yandex.ru

³Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, eugene.eremchenko@gmail.com

⁴Bryansk State Technical University, Bryansk, Russia, zaa@tpu.ru

⁵VNIIEМ Corporation, Moscow, Russia, nikonova@npp.vniiem.ru

⁶Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, alex_pantin@mail.ru

⁷JSC TSNIIMASH, Moscow, Russia, romanov@spacecorp.ru

⁸Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, rilskiy@mail.ru

⁹Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, tikunov@geogr.msu.ru

¹⁰JSC “Russian Space Systems”, Moscow, Russia, yulia_fedorkova@mail.ru

Abstract

At the end of 2019, Springer published the “Manual of Digital Earth”, the first comprehensive book that summarizes the current status of the Digital Earth concept, its implementation and development. In the proposed article provides short description of the results of long-term work on the preparation of this Manual, analyzes the results achieved, and characterizes development of the Digital Earth, especially in Russia. The perspective tasks facing the scientific community are outlined.

Keywords

Digital Earth, ISDE, Manual of Digital Earth, paradigm, worldview, interdisciplinarity, innovations.

* Corresponding author

Введение

Официальная история концепции Цифровой Земли (Digital Earth) обычно отсчитывается от выхода в свет книги вице-президента США (1993-2001) Альберта Гора “Earth in the balance: ecology and the human spirit” (Gore, 1992) и особенно подробного описания этой концепции в речи, произнесённой в Калифорнийском научном центре в Лос-Анджелесе 31 января 1998 года (Gore, 1998). За прошедшие с той поры два десятилетия концепция Цифровой Земли была реализована на практике и превратилась в развитую междисциплинарную научную, технологическую и социальную инициативу мировоззренческой значимости, оказывающую значительное влияние на методы принятия решений и на целостность нашего видения планеты. Переворот в наших представлениях о Земле, ею инициированный, оказался настолько существенным, что уже характеризуется как научная “геопространственная революция” и, таким образом, увязывается со сменой парадигм – необходимым условием научных революций (Кун, 1968). Вокруг концепции Цифровой Земли сформировалось междисциплинарное научное сообщество – Международное Общество Цифровой Земли (International Society of Digital Earth, ISDE), обеспечивающее системное развитие концепции, её внедрение в самые разные сферы мирового хозяйства и нашего бытия в целом. Появились авторитетные научные журналы, занявшиеся развитием Цифровой Земли – такие, как International Journal of Digital Earth, IJDE. Ежегодно с 1999 года проводятся масштабные форумы ISDE – симпозиумы и саммиты. Растёт интерес к Цифровой Земле и в России.

Вместе с тем вплоть до самого последнего времени отсутствовало целостное изложение, в котором было бы дано максимально полное и исчерпывающее изложение особенностей концепции Цифровой Земли, были бы сведены воедино и подытожены знания и опыт, накопленные в ходе её разработки, а также обозначен перечень существующих проблем и предложена программа её перспективного развития. Первым изданием такого рода стал учебник Manual of Digital Earth (Руководство по Цифровой Земле), вышедший в свет в издательстве Springer в конце 2019 года.

Предыстория и подготовка Manual of Digital Earth

Задача подготовки всеобъемлющего руководства по Цифровой Земле была впервые

сформулирована третьим Президентом ISDE, академиком Хуадун Го (Huadong Guo) на 10 совещании исполнительного комитета Общества, прошедшем в Галифаксе (Канада) в октябре 2015 года; стоит отметить, что в том году отмечалось десятилетие запуска первого популярного геосервиса, выполненного в парадигме Цифровой Земли – Google Earth. В обращении внимание было акцентировано на необходимости осветить текущие актуальные вопросы развития Цифровой Земли, перспективы этой концепции, обсудить её способность стимулировать научный прогресс и способствовать удовлетворению общественных потребностей (Guo, 2019); тем самым изначально научный аспект Цифровой Земли был признан определяющим.

Предложение было принято к реализации, и спустя четыре года напряжённой работы коллектива авторов, организованного ISDE, книга под названием “Manual of Digital Earth” вышла в свет в издательстве Springer и стала распространяться как в печатном виде, так и в виде свободно распространяемого по лицензии Open Source электронного издания (Annoni et al, 2019).

Успешное завершение работы над книгой и её выход в свет стали возможны благодаря активной организационной, ресурсной и финансовой поддержке Китайской академии наук (CAS) и пекинского Института дистанционного зондирования и Цифровой Земли (Remote Sensing and Digital Earth Institute, RADI).

Manual of Digital Earth: факты и цифры

Главными редакторами Manual of Digital Earth стали нынешний Президент ISDE Алессандро Аннони (Alessandro Annoni), один из наиболее авторитетных специалистов в области ГИС в мире Майкл Гудчайлд (Michael Goodchild) и Почётный Президент ISDE Хуадун Го (Huadong Guo). Объем книги составляет 852 страниц (около 300 тыс. слов). Книга вышла на английском языке; она состоит из 26 глав, разделённых на четыре тематических блока:

- раздел 1 – Технологии Цифровой Земли (11 глав);
- раздел 2 – Цифровая Земля в приложениях универсального назначения (multidomain applications) (7 глав);
- раздел 3 – Развитие Цифровой Земли в странах и регионах (4 главы);
- раздел 4 – Образование в области Цифровой Земли и этические вопросы (3 главы).

Одна глава (“Understanding Digital Earth”) вынесена за рамки этой структуры, предваряя собой общее изложение. Последняя глава в разделе 4 (“Digital Earth Challenges and Future Trends”) подытоживает книгу, перечисляя перспективные вопросы, проблемы и текущие тенденции. Каждая глава представляет собой отдельный, прошедший рецензирование тематический модуль со своим авторским коллективом и ответственным редактором, собственным библиографическим списком и уникальным идентификатором DOI. Книга снабжена обширным справочным (6 приложений) и историческим материалом и хорошо иллюстрирована (свыше 400 цветных и чёрно-белых иллюстраций). К работе над изданием были привлечены сторонние компании, обеспечившие качество изложения и оформления текста.



Рис. 1. Хуадун Го (слева) и Алессандро Аннони (справа) представляют Manual of Digital Earth на торжественной церемонии в Палаццо Веккьо во Флоренции (Италия) 24 сентября 2019 года

В подготовке книги приняли участие свыше 100 ведущих экспертов из 18 стран, специализирующихся в разных предметных областях, в том числе восемь авторов из России. Впервые Manual of Digital Earth был представлен широкой аудитории на торжественной церемонии, прошедшей в Палаццо Веккьо во Флоренции (Италия) 24 сентября 2019 года – кульминационном событии XX Юбилейного Симпозиума Цифровой Земли (Рис. 1). Доступ к электронным версиям книги (в форматах PDF и EPUB) был открыт на сайте Springer Nature 18 ноября 2019 года. К началу 2020 года печатная версия Manual of Digital Earth (рис. 2) появилась в ведущих онлайн-книжных магазинах мира.

Развитие Digital Earth в России

Магистральным направлением развития Международного Общества Цифровой Земли на текущем этапе является создание его региональных и национальных отделений. В настоящее время существуют или завершают своё организационное оформление пять отделений ISDE: европейское, австралийское, китайское, японское и российское. В книге *Manual of Digital Earth* материалы о деятельности структурных единиц Общества вынесены в отдельный, третий раздел. В нём представлены главы, посвящённые развитию Цифровой Земли в Европе, Австралии, Китае, России¹.

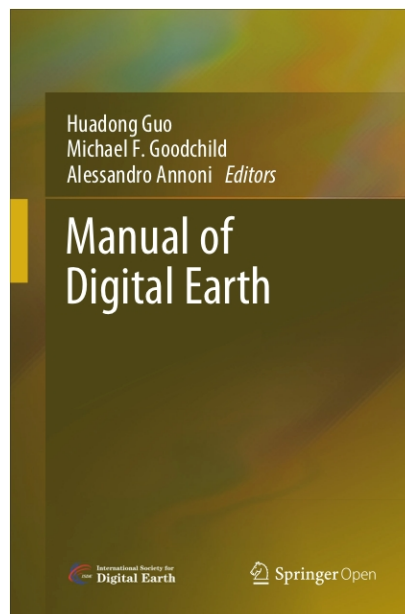


Рис. 2. Первая страница обложки *Manual of Digital Earth*.

Особую значимость этому разделу и деятельности по развитию региональных и национальных структур ISDE придаёт тот факт, что именно с их помощью концепция Цифровой Земли воплощается в таких крупных инфраструктурных проектах континентального масштаба, как перспективная система поддержки принятия решений в регионе «Шёлковый Путь» (Digital Silk Road Alliance, DSRA), Цифровая Земля Австралия, и др. Также через призму национальных отделений осуществляется координация усилий по достижению целей устойчивого развития (Sustainable Development Goals) — одного из приоритетов ООН.

¹ Деятельность японского национального отделения Цифровой Земли в текущем издании *Manual of Digital Earth* не отражена в отдельной главе.

В России активное исследование феномена Цифровой Земли как специфического метода работы с геоданными было инициировано в 2007-2008 гг. группой «Неогеография»; со временем эта научная программа приобрела выраженный междисциплинарный характер. В 2017 году эта деятельность привела к переходу на качественно новый уровень адаптации концепции Цифровой Земли в России. После сообщения о начале реализации в начале мая программы Digital Earth Australia (ISDE, 2017) и представления 18 мая концепции Цифровой Земли в Российском институте стратегических исследований (Neogeography.ru, 2017), 22 мая она была провозглашена основой отечественной политики в области дистанционного зондирования Земли из космоса (Kremlin.ru, 2017). История и текущие результаты этой деятельности отражены в книге Manual of Digital Earth в главе Digital Earth in Russia (Baturin et al, 2019).

В главе Digital Earth in Russia отмечена естественная потребность России в развитии некартографических режимов работы с геоданными, обусловленная географическими, историческими и системными факторами. Дано краткое описание таких факторов, представлена ретроспектива вовлечения России в изучение, адаптацию и развитие концепции Цифровой Земли начиная с 2005 года — запуска геоинтерфейса Google Earth. Продемонстрированы показатели и динамика роста интереса научного сообщества к данному направлению — проводившиеся научные мероприятия, изменение количества научных публикаций, и т.д. Описаны государственные инициативы по провозглашению концепции Цифровой Земли основой национальной политики в области космического дистанционного зондирования и её развитию. Перечислены проекты, косвенно связанные с созданием экосистемы для будущего внедрения Цифровой Земли. Значительное внимание уделено также негосударственным инициативам в развитии Цифровой Земли — в первую очередь проекту геоинформационной системы Спутник, выполненной в рамках парадигмы Цифровой Земли. Отмечен растущий интерес мирового научного сообщества к российским исследованиям в области Цифровой Земли.

Он проявился, в частности, в принятом в 2017 году Советом ISDE решении о начале институционального оформления российского национального отделения ISDE, во включении группы «Неогеография» в состав учредителей Альянса «Цифровой Шёлковый Путь» (Digital Silk Road Alliance, DSRA), целью которого является разработка комплексной системы поддержки принятия решений в регионе «Шёлковый Путь». Также в 2018 году Советом ISDE было принято решение о проведении в 2020 году крупнейшего научного

форума Общества, 8 Саммита Цифровой Земли, в России в 2020 году.

Специфика российского подхода к развитию Цифровой Земли заключается во всесторонней проработке в первую очередь теоретических вопросов, связанных с геопространственной революцией, в максимально широком междисциплинарном синтезе. В рамках этой деятельности было показано и обосновано, что Цифровая Земля является новым научным принципом, носящим парадигмальный (Kuhn, 1970) характер. Также были предложены типология геопространственных визуализаций, обоснованы её семиотические особенности, показана необходимость формирования свода риторических приёмов, используемых в картографии. Продемонстрированы последствия использования Цифровой Земли в глобальном управлении, носящие тектонический характер, и т.д.

В главе *Digital Earth in Russia* впервые в англоязычном издании² было показано наличие в литературе бесспорных свидетельств ясного предвосхищения научного метода Цифровой Земли в прошлом, задолго до появления Google Earth и работ А. Гора. Наиболее явным примером такого рода предвидения в русской культуре является так называемый «Глобус Воланда» из романа М.А. Булгакова «Мастер и Маргарита» (Булгаков, 1940). Выдающийся советский писатель не только целостно, методически верно и детально охарактеризовал все без исключения особенности идеальной некартографической геопространственной системы, но и особенно выделил главное и критически важное её свойство — необходимость отказа от опосредующих условностей и знаков при представлении геопространственного контекста. Исключительное по точности и заблаговременное предвидение М.А. Булгаковым будущих информационных систем уже неоднократно отмечалось исследователями³. При этом работа над романом «Мастер и Маргарита» была завершена как минимум за полвека до первых работ Альберта Гора. Более того, ясная метафора некартографического всемасштабного представления планеты представлена и в романе Л.Н. Толстого «Война и Мир» (Толстой, 1869), написанном столетием ранее булгаковского романа и полутора столетиями ранее работ А. Гора. В настоящее время изучение предыстории Цифровой Земли и поиск её предтеч начат и в иных культурах.

² Ранее этот факт был отражён во внутренних документах ISDE.

³ Среди первых обратил внимание именно на геоинформационный аспект описанного М.А. Булгаковым геопространственного интерфейса, вероятно, А.И. Мартыненко (Мартыненко, 2002).

Выводы. Manual of Digital Earth и перспективы Цифровой Земли

Концепция Цифровой Земли активно развивается на наших глазах, и её становление ещё далеко от своего завершения и перехода в режим «нормальной науки» (по Т.Куну). В свою очередь, Manual of Digital Earth подытоживает не концепцию саму по себе, но лишь её текущее состояние. И в книге в целом, и в последней главе обозначен масштабный комплекс вопросов, включая фундаментальные, которые ещё только предстоит разрешить⁴.

Какова научная, теоретическая основа Цифровой Земли? Каковы её ключевые технологии? Каковы основные области практического применения Цифровой Земли? Каковы её необходимые и достаточные признаки? В чём уже выявившееся кардинальное отличие Цифровой Земли от геопространственных технологий и типология методов представления геопространства в целом?

Разрешение этих вопросов, носящих системный характер и подчёркивающих парадигмальный характер Цифровой Земли, является делом будущего. Критически важный вопрос выработки исчерпывающей и интенциональной дефиниции Цифровой Земли, в настоящий момент отсутствующей, также стоит на повестке дня. Это означает, что вышедший в 2019 году Manual of Digital Earth не завершает научный поиск, но привносит в него системное начало. Признаком этого является также и то, что академическое обучение Цифровой Земле уже ведётся — в частности, в Европейском Союзе. В Японии и в Австралии материалы только что вышедшего Manual of Digital Earth уже используются в качестве основного учебного пособия.

Ещё одним комплексом первоочередных задач, стоящих перед научным сообществом, является распространение знаний о Цифровой Земле, а также поиск новых проблемных областей и тематических задач для неё. Среди первостепенных задач такого рода следует отметить включение Цифровой Земли в системное обеспечение устойчивого развития всей планеты — одного из важнейших и бесспорных по актуальности приоритетов ООН.

Полноценное, лишённое имитационности внедрение Цифровой Земли в учебный процесс, в повышение уровня восприятия обстановки и коммуникации между народом и властью, в философию и в практику государственного управления в России, в заблаговременное выявление и парирование угроз и рисков и своевременное определение перспективных факторов развития — первостепенная задача, стоящая перед страной.

⁴ Перечисляются по (Guo, 2019).

Список литературы

- Булгаков М.А. (1940) *Мастер и Маргарита*, Цит. По: Спб. «Азбука-Классика». 2006. с. 416
- Мартыненко А.И. (2002) *Электронная Земля, электронная Россия, электронная Москва: теоретические основы и технологии*, в сб. Электронная Земля, электронная Россия, электронная Москва. Методология и технологии. М: Ин-т Проблем информатики, стр. 8-16.
- Толстой Л.Н. (1868) *Война и Мир*. URL: <http://tolstoy.ru/online/online-fiction/voyna-i-mir/> Accessed: 21 Nov 2019
- Annoni A, Goodchild M, Guo H. (eds), (2019) *Manual of Digital Earth*, Springer, P. 852, DOI: 10.1007/978-981-32-9915-3
- Baturin YuM, Dmitrieva VT, Eremchenko EN, Massel LV, Nikonov OA, Romanov AA, Tikunov VS, Zakharova AA. (2019) *Chapter 23: Digital Earth in Russia*. In: Annoni A, Goodchild M, Guo H. (eds), *Manual of Digital Earth*, Springer, pp. 733-752. DOI:10.1007/978-981-32-9915-3_23
- Gore A. (1992) *Earth in the balance: ecology and the human spirit*. Houghton Mifflin Harcourt Publishing, Boston
- Gore A. (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.
- Guo H. (2019) *Manual of Digital Earth – A Milestone Book in Digital Earth History*. International Journal of Digital Earth. , 13:1, 1, DOI: 10.1080/17538947.2019.1700631
- ISDE (2016) *Digital Earth comes to Russia*. URL: <http://www.digitalearth-isde.org/news/785> Accessed 17 Nov 2018
- ISDE (2017) *Digital Earth Australia*. URL: <http://digitalearth-isde.org/news/805> Accessed 21 Nov 2019
- Kremlin.ru (2017) *Meeting on developing the space sector*. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/54539> Accessed 21 Nov 2019
- Kuhn T. (1970) *The Structure of Scientific Revolutions*. The University of Chicago, Chicago, 1970 (2nd edition, enlarged). p. 210.
- Neogeography.ru (2017) *Digital Earth представлена в РИСИ* URL: <http://www.neogeography.ru/rus/item/770-digital-earth-predstavlena-v-risi.html> Accessed 21 Nov 2019

Digital Earth в образовании: современные тенденции

Валентина Дмитриева¹

¹Московский городской университет, Москва, Россия, dvtmgpu@yandex.ru

Аннотация

В работе даётся краткий очерк истории и текущего статуса использования Цифровой Земли в образовании в России и за рубежом, обсуждаются перспективы использования новой концепции в обучении.

Ключевые слова

Цифровая Земля, обучение, ISDE, Manual of Digital Earth.

Digital Earth in education: current trends

Dmitrieva Valentina¹

¹Moscow City University, Moscow, Russia, dvtmgpu@yandex.ru

Abstract

The paper provides a brief outline of the history and current status of the use of Digital Earth in education in Russia and abroad, and discusses the prospects for using the new concept in education.

Keywords

Digital Earth, education, ISDE, Manual of Digital Earth.

Введение

Появление и практическая реализация концепции Цифровой Земли (Digital Earth) на рубеже XX и XXI вв., а также осознание её концептуальной новизны привели к необходимости постановки вопроса об использовании Цифровой Земли в обучении, а также об обучении Цифровой Земле. В актуальности этого вопроса сомневаться не приходится: Цифровая Земля всё шире используется в качестве средства поддержки принятия решений в самых разнообразных областях и на разных уровнях. Вместе с тем, подходы к обучению Цифровой Земле и к использованию её в обучении лишь вырабатываются. Поэтому обзор и критический анализ существующих практик обучения Цифровой Земле выглядит насущной задачей.

Обучение Цифровой Земле в России

В России проблема использования в обучении Цифровой Земли, или неогеографии, в виде наиболее популярного геосервиса Google Earth, стартовавшего в 2005 году,

рассматривалась неоднократно начиная с конца 2000-х гг. (Дмитриева и др., 2009). Отмечались специфические особенности Google Earth, позволяющие использовать в обучении его значительный игровой потенциал (Дмитриева и др., 2018), внедрять его в краеведение, и т.д. Выделялись специфические научные особенности и парадигмальный характер нового геопространственного метода. Вместе с тем, несмотря на широкое использование Google Earth в России, Цифровая Земля до сих пор так и не была внедрена в обучение в качестве отдельной дисциплины.

За рубежом эта же проблема была осознана примерно в те же сроки и также под влиянием в первую очередь Google Earth (Patterson, 2007), однако обучение Цифровой Земле изначально строилось более системно. Системному анализу феномена Цифровой Земли посвящена коллективная монография (Guo et al, 2020), одна из глав которой посвящена подробному анализу особенностей и перспектив внедрения Цифровой Земли в образование (Wang et al, 2020). В целом в систему школьного образования (в англоязычных странах известна как программа K-12) геоинформационные технологии начали внедряться ещё в 1990-е гг. Однако результативность такого геоинформационного образования оказалась в целом значительно меньше ожидаемой и сильно варьировалась, что связывается с рядом факторов – отсутствием необходимых компьютеров и другого оборудования, знакомых с концепцией преподавателей, недостатком необходимого проблемного контекста (прикладных задач, общественных потребностей и т.д.), в который геоинформационное образование могло быть встроено естественным образом. Существуют также организационные препятствия для подготовки профессиональных педагогов, связанные с отсутствием ясного видения “новой географии” с её нетрадиционными подходами и существенно парадоксальными возможностями (Eremchenko, Tikunov et al, 2019), а также целостности и непрерывной вовлечённости преподавателей в геоинформационную проблематику.

Обучение Цифровой Земле в высшей школе в отличие от школьного организовано уже сейчас более эффективно в силу более высокого уровня образования обучаемых, наличия практической потребности в реализации междисциплинарных проектов и более широкого распространения онлайн-курсов, естественным образом сочетаемых с онлайн-геоинтерфейсами, выполненными в парадигме Цифровой Земли. Обращается внимание на то, что появление Google Earth стала вехой в развитии как обучения, так и в формировании сообщества Цифровой Земли, участники которого также вовлечены в том числе и в создание

геоданных (Goodchild, 2007; Foresman, 2008). Новый геоинтерфейс стал всё шире применяться в учебных аудиториях. При этом важной особенностью нового учебного формата явилась не только возросшая доступность высокоточных и не опосредованных условностями геоданных, но и простота их создания самими учениками.

В высшем образовании быстрое распространение идеологии Цифровой Земли вошло в противоречие с доктриной “креденциализма”, предполагающей естественную внутреннюю связь между уровнем компетенции специалиста, с одной стороны, и количеством и качеством документальных её подтверждений – с другой. С одной стороны, быстрый прогресс в технологиях и в геопространственных практиках порождает сомнения в способности академической науки поддерживать актуальность компетенций. С другой, учащиеся начинают сомневаться в практической целесообразности и применимости знаний, получаемых ими в аудиториях (Wang et al, 2020, p. 761). В результате Цифровая Земля как концептуально новая геопространственная парадигма наиболее активно, плодотворно и последовательно развивается в междисциплинарных по своей природе исследовательских областях. Более того, Цифровая Земля не сводится к геоинформатике (ГИС) или только к технологическим новациям⁵ и требует развития высокой критичности пространственных суждений (*critical spatial thinking*) и завершения процесса вовлечения геопространственных подходов и методов во все аспекты человеческой деятельности (Goodchild, 2012).

Оборотной стороной этой крайней востребованности является фактическое отсутствие до сих пор учебного стандарта в области Цифровой Земли и сохраняющаяся неопределённость в трактовке научного содержания концепции, известной как Цифровая Земля, неогеография или геопространственная революция. С осознанием многообразия геопространственных методов и создания их типологии пересмотр представлений об истории развития, об эволюции предметной области способен стать важным фактором перехода к обучению Цифровой Земле. В этом отношении важным фактором является глубокая укоренённость в российской культуре представления о некартографических геопространственных продуктах с парадоксальными свойствами (Baturin et al, 2020). Наиболее очевидным, хотя и не первым и не единственным, примером предвосхищения Цифровой Земли является так называемый волшебный глобус Воланда, детально описанный на страницах романа М.А. Булгакова “Мастер и Маргарита” за полвека до пионерских работ вице-президента США Альберта Гора (Gore, 1992; 1998). Естественность Цифровой Земли,

⁵ «DE is more than GIScience and technological development» (Wang et al, 2020, p. 762)

внутренняя понятность воплощённой в ней концепции, возможность её образного и вместе с тем точного описания могут служить важным подспорьем в обучении Цифровой Земле.

Перспективы обучения Цифровой Земле

Понимание перспектив обучения Цифровой Земле неразрывно связано с вопросом о её научной и мировоззренческой новизне, сводящейся в конечном итоге к не опосредованному условностями представлению геопространственного контекста и обусловленному этим преодолению ограничений, неизбежных для иных типов геопространственных визуализаций (Ерёмченко, Клименко, 2016). В работе (Wang et al, 2020, p. 776) со ссылкой на (Desha et al, 2017) сформулирован аналогичный перечень трёх фундаментальных положений, которые будут определять развитие Цифровой Земли по крайней мере в текущем столетии: 1) открытые данные, 2) не опосредованный условностями геопространственный контекст, и 3) информационно полная визуализация для поддержки принятия решений.

Концептуальная новизна Цифровой Земли и её междисциплинарность являются существенными факторами, делающими невозможным или малопродуктивным включение Цифровой Земли в свод уже существующих образовательных программ в области географии, картографии и геоинформатики. Кроме того, имеются технические и институциональные факторы, осложняющие организацию такого обучения как в средней, так и в высшей школе и послевузовском образовании. С другой стороны, растущая гибкость и разнообразие методов организации учебного процесса позволяют значительно расширить спектр форм и методов обучения и уйти от устаревших форм обучения и, что особенно важно, фиксации и документирования результатов такого обучения в виде дипломов, учёных степеней, и т. д. Примерами таких программ, позволяющих выработать знания, навыки, мотивацию, необходимую для решения геопространственных задач, является активно развиваемая в настоящее время методика «микросертификации» навыков, построенная на базе рейтинговых схем (её примером можно считать систему определения уровней компетенции участников геоинформационной программы «Местные эксперты» компании Google), разнообразные конкурсы и «хакатоны», ориентированные на технологический аспект Цифровой Земли, краудсорсинговые социальные инициативы, обеспечение каналов взаимодействия муниципальных властей и общества, и т. д.

Внедрение Цифровой Земли в обучение и обучение Цифровой Земле становятся важными и перспективными направлениями. Вместе с тем, процесс встраивания «Цифровой Земли» в обучение, особенно в классическом школьном формате, находится лишь в самом начальном этапе развития. Это связано с целым рядом факторов, сводящихся к фундаментальному противоречию между глубоко предметным характером обучения в современной школе и междисциплинарной (междисциплинарной) природой Цифровой Земли. Это противоречие, в свою очередь, может быть использовано для превращения Цифровой Земли в средство продвижения и развёртывания междисциплинарного подхода в обучении. Этому способствуют также крайне низкие требуемые вложения в обучение, обусловленные бесплатностью и открытостью наиболее популярных онлайн-сервисов — таких, как Google Earth — и наличием в них огромного объёма детальных данных с глобальным покрытием, позволяющим решать учебные задачи на базе визуально знакомого обучающимся по личному опыту геопространственного контекста, а также средства самостоятельного создания геопространственной информации учащимися.

Крайне необходима также формализация обучения Цифровой Земле в России по опыту передовых стран — таких, как Китай и страны ЕС.

Список литературы

Дмитриева В.Т., Ерёмченко Е.Н., Клименко С.В., Кружалин С.А. (2009) *Неогеография и стереотипы: новые подходы в обучении*. Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: естественные науки. Стр. 104-114.

Ерёмченко Е.Н., Клименко С.В. (2016) *К вопросу о типологии методов научной визуализации*. Материалы конференции «Ситуационные центры и информационно-аналитические системы класса 4I для задач мониторинга и безопасности» (SCVRT2015-16). Стр. 12-14.

Baturin YuM, Dmitrieva VT, Eremchenko EN, Massel LV, Nikonov OA, Romanov AA, Tikunov VS, Zakharova AA. (2020) *Chapter 23: Digital Earth in Russia*. In: Annoni A, Goodchild M, Guo H. (eds), *Manual of Digital Earth*, Springer, pp. 733-752. DOI:10.1007/978-981-32-9915-3_23

Desha C, Foresman T, Vancheswaran A et al (2017) *Pivotal principles for Digital Earth*

development in the twenty-first century. International Journal of Digital Earth №10. pp. 371–385

Foresman TW (2008) *Evolution and implementation of the Digital Earth Vision, technology and society*. International Journal of Digital Earth, 1(1) pp. 4–16.

Goodchild MF (2007) *Citizens as sensors: the world of volunteered geography*. GeoJournal 69:211–221

Goodchild MF (2012) *The future of Digital Earth*. Annals of GIS №18. pp. 93–98

Gore A. (1992) *Earth in the balance: ecology and the human spirit*. Houghton Mifflin Harcourt Publishing, Boston

Gore A. (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.

Guo H., Goodchild M., Annoni A. (eds) (2020) *Manual of Digital Earth*. Springer, Singapore, p. 852.

Patterson T. (2007) *Google Earth as a (not just) geography education tool*. Journal of Geography 106. pp. 145–152

Wang C, Kantor CM, Mitchell JT, Bacastow TS. (2020) *Digital Earth Education*. In: Guo H., Goodchild M., Annoni A. (eds) *Manual of Digital Earth*. Springer, Singapore https://doi.org/10.1007/978-981-32-9915-3_24

О взаимном расположении мегалитических комплексов Гунунг-Паданг и Мачу-Пикчу

Юрий Батурин¹ | Евгений Ерёмченко^{2*}

¹Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, Москва, Россия, baturin@ihst.ru

²Московский государственный университет им. Ломоносова, Москва, Россия, eugene.eremchenko@gmail.com

Аннотация

В представленной работе рассматривается необычная особенность взаиморасположения мегалитических комплексов Гунунг-Паданг на о. Ява в Индонезии и Мачу-Пикчу в Перу, которая была выявлена с помощью Цифровой Земли. Оба комплекса расположены на прямо противоположных сторонах Земли — на меридианах, отстоящих друг от друга на 180 градусов. Обсуждается возможность и методология использования Цифровой Земли в поиске и в интерпретации гипотетических гиперструктур археологических памятников.

Ключевые слова

Цифровая Земля, археология, Гунунг-Паданг, Мачу-Пикчу, Google Earth.

On the relative location of the Gunung Padang and Machu Picchu megalithic complexes

Baturin Yury¹ | Eremchenko Eugene^{2*}

¹Vavilov Institute for the History of Science and Technology of RAS, Moscow, Russia, baturin@ihst.ru

²Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, eugene.eremchenko@gmail.com

Abstract

The unusual relative locations of the megalithic complexes Gunung Padang on Java in Indonesia and Machu Picchu in Peru, unveiled with the help of Digital Earth, both located on opposite sides of Earth – on the meridians spaced from each other by 180 degrees – is considered in the work. The possibility and methodology of using Digital Earth in the search and interpretation of hypothetical hyper structures of archaeological sites is discussed.

Keywords

Digital Earth, archeology, Gunung Padang, Machu Picchu, Google Earth.

Введение

Цифровая Земля (Digital Earth) является новым методом работы с геоданными, позволяющим достичь внемасштабности. Это даёт возможность работать с одним и тем же набором данных глобального охвата в очень большом динамическом диапазоне; даже в первых версиях неогеографического геосервиса Google Earth он достигает восьми порядков и не ограничен какими-либо принципиальными факторами. Эта особенность делает Цифровую Землю оптимальным средством для изучения межмасштабных (фрактальных) феноменов. Одним из практических следствий такого подхода является, например,

* Corresponding author

возможность выявления особенностей во взаимном расположении археологических памятников в глобальном масштабе. В данной работе обращается внимание на факт особого взаимного расположения на Земном шаре двух аналогичных археологических комплексов – мегалитического объекта Гунунг-Паданг на о-ве Ява (Индонезия), и комплекса Мачу-Пикчу (Перу), выявленный с помощью Цифровой Земли.

Гунунг-Паданг и Мачу-Пикчу

Мегалитический комплекс Гунунг-Паданг (Gunung Padang) расположен на о-ве Ява (Индонезия), в провинции Сукабуми, в 90 км на юго-юго-восток от столицы Индонезии Джакарты. В массовой культуре этот сравнительно недавно привлёкший к себе внимание археологический памятник зачастую трактуется как “древнейшая индонезийская пирамида”. Гунунг-Паданг, его морфология и возможное назначение интенсивно исследуются в последние годы⁶. Высказывается мнение, что он может представлять собой не просто сложный комплекс, размещённый на вершине холма, но гигантскую, искусственно созданную пирамиду, значительно превосходящую и по возрасту, и по размерам иные аналогичные сооружения – например, пирамиды египетские.

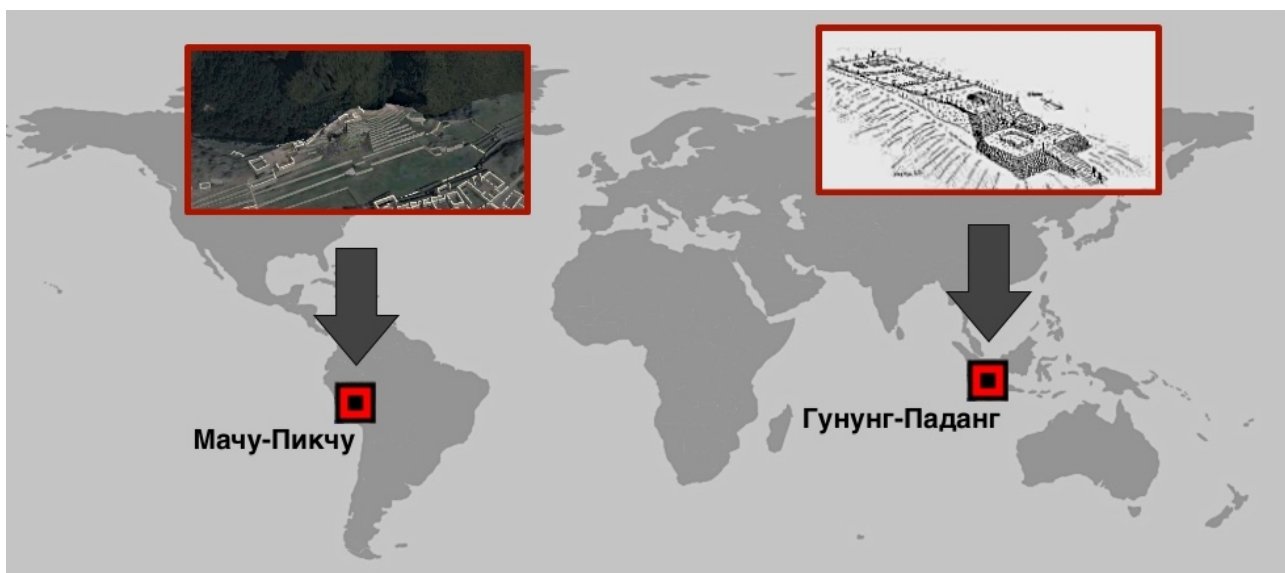


Рис. 1. Местоположение комплексов Мачу-Пикчу и Гунунг-Паданг и их трёхмерные реконструкции в Google Earth и по (Akbar, 2013) соответственно.

Науке известно немало мегалитических комплексов на разных континентах, однако в

⁶ См., напр., (Dahlan, Situngkir 2008; Idris et al, 2013; Widjaja, 2016)

ряде публикаций (Akbar, 2013) отмечается уникальное сходство археологических комплексов Гунунг-Паданг в Индонезии и Мачу-Пикчу в Перу (Южная Америка). Расположенный в труднодоступном высокогорье Анд город Мачу-Пикчу, примечательный своими размерами, местоположением, искусством создателей и общей загадочностью, привлекает к себе внимание учёных, пытающихся определить его культурное, сакральное, экономическое и научное назначение⁷, и уже стал признанным центром туризма. В научных и особенно ориентированных на массовую аудиторию публикациях (discoveryourindonesia.com, 2013) его “близнец” Гунунг-Паданг прямо характеризуется как “Индонезийский Мачу-Пикчу”, что призвано подчеркнуть его ещё далеко не реализованный туристический потенциал.

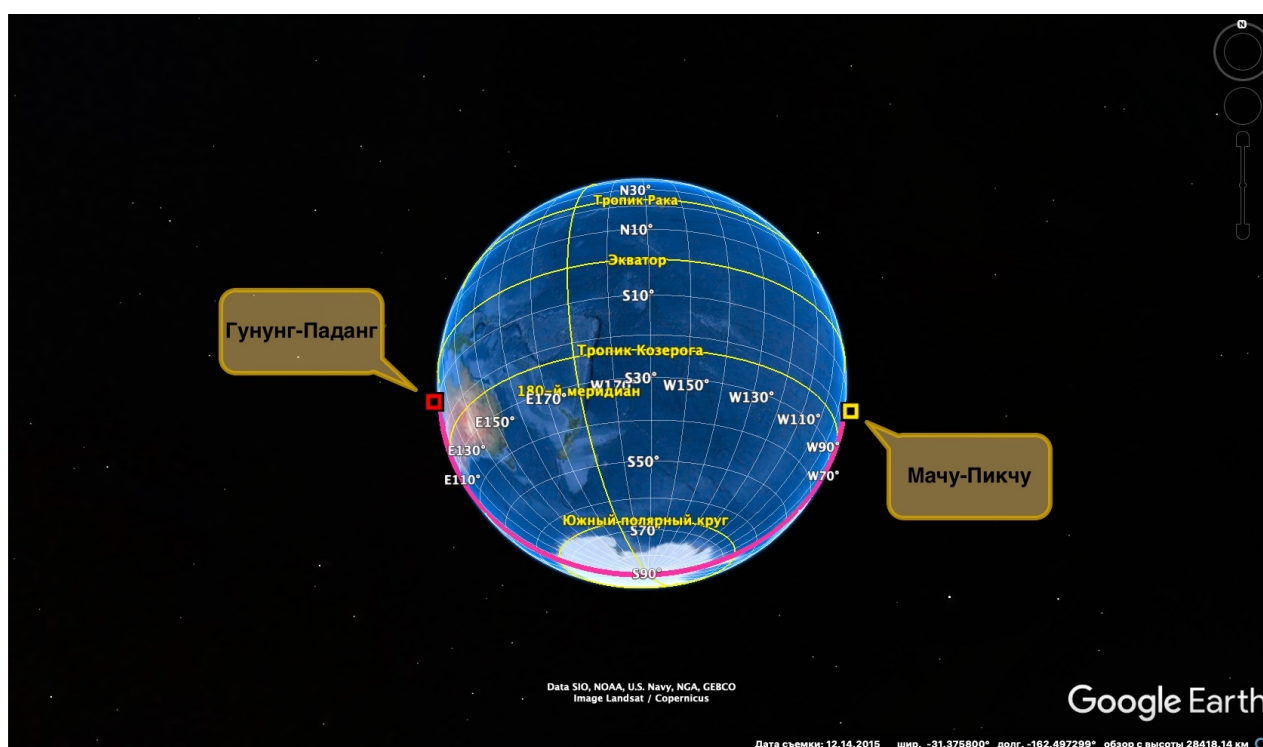


Рис. 2. Комплексы Гунунг-Паданг и Мачу-Пикчу расположены на диаметрально противоположных меридианах, отстоящих друг от друга на 180 градусов. Дуга большого круга, соединяющая их, проходит через Южный полюс.

Одной из обсуждаемых гипотез предназначения мегалитических комплексов является их возможное использование в качестве астрономических обсерваторий. Эта гипотеза позволяет предположить необходимость особого их положения и ориентации в

⁷ Имеется обширная литература о Мачу-Пикчу. См., напр., (Magli, 2009). Подробное описание сакральной географии и космологии Мачу-Пикчу приведено в работе (Reinhard, 2007).

пространстве. В этой связи видится важным отметить факт, который нам не удалось обнаружить в литературе – Гунуг-Паданг и Мачу-Пикчу объединяет не только внешнее подобие. Не менее интересно их относительное расположение на Земном шаре.

Мачу-Пикчу (рис. 1) с координатами 13,16[2947] градуса южной широты и 72,54[5317] западной долготы и Гунунг-Паданг с координатами 6,99[3939] градуса южной широты и 107,05[6405] восточной долготы расположены на прямо противоположных сторонах Земли, на меридианах, отстоящих друг от друга на 180 градусов. Этот факт легко выявляется с помощью геоинтерфейса Google Earth благодаря встроенному в него измерительному инструментарию и реализованной в нём внемасштабности, позволяющей измерять расстояния в очень широком динамическом диапазоне (Рис. 2) и легко находить как точки, расположенные на противоположных меридианах, так и прямые антиподы. Отклонение местоположения выявленной к настоящему времени части комплекса Гунунг-Паданг от меридиана, противоположного меридиану Мачу-Пикчу, составляет менее 44 км, или менее четверти процента от расстояния между двумя объектами по дуге большого круга, составляющего около 17800 км (рис. 3).

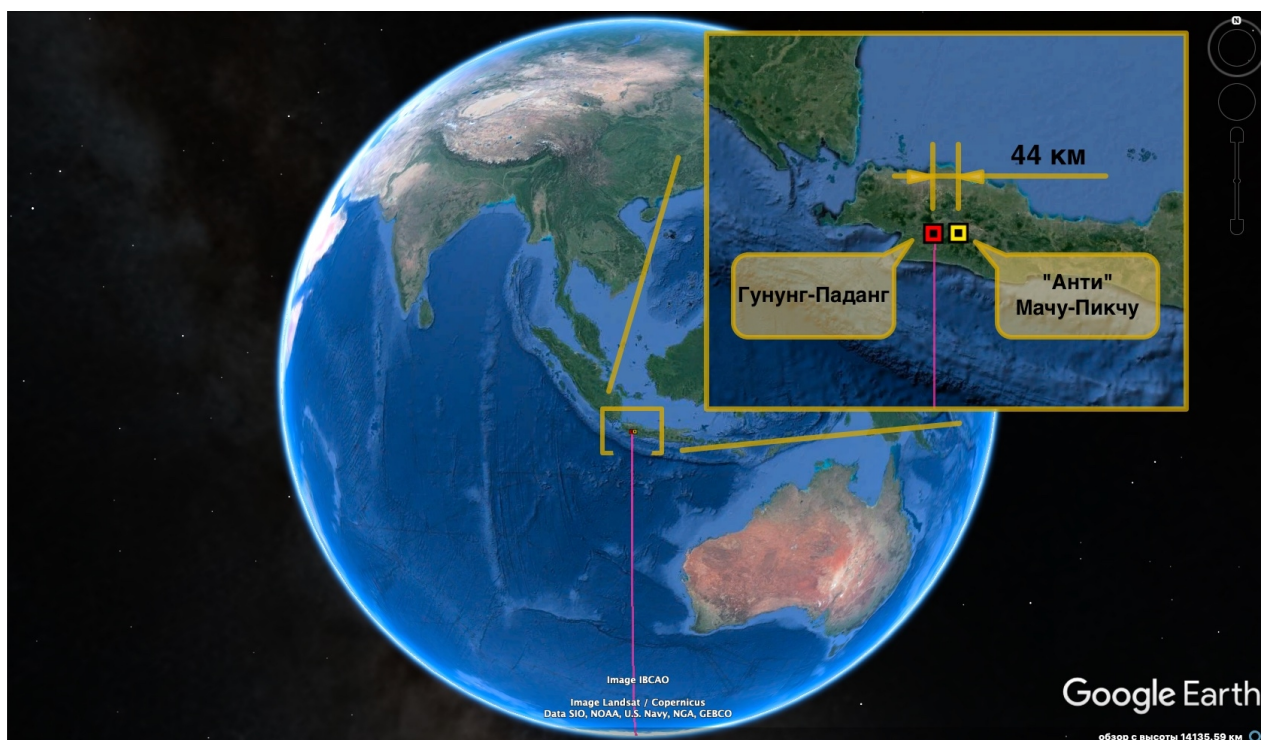


Рис. 3. Дистанция между комплексом Гунунг-Паданг и “Анти” Мачу-Пикчу – ближайшей к нему точкой меридиана, строго противоположного меридиану Мачу-Пикчу – составляет около 44 км, или около 0,25% длины дуги большого круга между двумя объектами.

Точный антипод Гунунг-Паданга находится в Восточных Кордильерах, на территории Колумбии вблизи границы с Венесуэлой, у города Букараманга. Этот район также известен своими мегалитическими памятниками доколумбовой эпохи; однако поиск каких-либо пространственных, темпоральных, культурных или иных соответствий между археологическими объектами и тем более попытка их интерпретаций выходят далеко за рамки данного информационного сообщения. Точный антипод Мачу-Пикчу находится в ненаселённом районе на границе Камбоджы и Вьетнама (рис. 4).

Обсуждение и критика

Предложенное исследование носит эмпирический характер и лишь констатирует выявленный факт – два уникальных мегалитических памятника не только подобны друг другу, но ещё и расположены на прямо противоположных меридианах Земли с удивительной точностью. Теоретически это может быть как случайностью, так и проявлением некоей гипотетической закономерности. Впрочем сколь-нибудь убедительные гипотезы, способные объяснить столь необычное расположение двух памятников, по всей видимости, отсутствуют, а их выработка в любом случае потребует как минимум привлечения широкого массива данных из разных предметных областей.

Естественно, данный факт не может считаться свидетельством существования какой-либо внутренней связи между Мачу-Пикчу и Гунунг-Падангом, или, допустим, наличия “единого плана” у их строителей. Нет никаких оснований предполагать синхронность во времени сооружения обоих объектов. Более того, Гунунг-Паданг, очевидно, намного древнее сооружений Мачу-Пикчу – по крайней мере известных в настоящее время. Нет бесспорных оснований, позволяющих рассматривать оба объекта как астрономически значимые – и, следовательно, даже гипотетически предполагающих важность их взаимного местоположения на Земном шаре. В любом случае гипотезы, допускающие неслучайность строго противоположного расположения обоих памятников, потребуют значительного пересмотра существующих мировоззренческих концепций. На данный момент необходимо лишь отметить очевидный факт выделенного взаимного расположения двух уникальных мегалитических памятников, чья морфологическая близость уже давно была отмечена исследователями.

Другой интересной формой взаимного соответствия между археологическими

объектами их диаметрально противоположное расположение в виде пары “объект-антипод”. Такие пары как минимум редки. Можно отметить, пожалуй, лишь диаметрально противоположность о-ва Пасхи в Тихом океане и поселения Мохенджо-Даро в долине Инда, отмеченное в работе (Дмитриева, 2018).

Ещё одним практическим результатом работы следует считать наглядную демонстрацию возможности изучения глобальных инфраструктур археологических памятников и иных объектов благодаря появлению 15 лет назад немасштабной географической среды – Цифровой Земли (и Google Earth как частного случая реализации этой концепции).

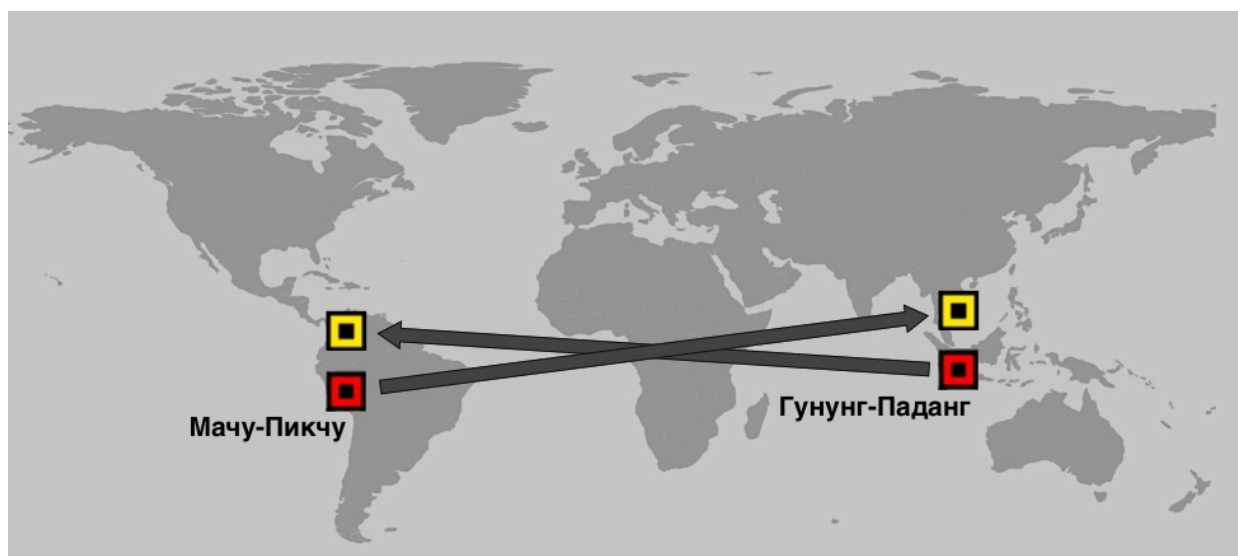


Рис. 4. Местоположение точных антиподов комплексов Гунунг-Паданг (Колумбия) и Мачу-Пикчу (Камбоджа).

Впервые стало возможным осуществлять простыми интерактивными средствами точные измерения относительных местоположений между объектами на поверхности Земли безотносительно разделяющего их расстояния. В классической картографии каждая карта относится только к строго определённом масштабу, а всё их многообразие делится на два больших и непересекающихся класса: 1) географические (глобальные, но мелкомасштабные), и 2) топографические (более точные, но неизбежно локальные). Тем самым изучение межмасштабных феноменов с помощью карт становится невозможным или значительно усложняется и в любом случае утрачивает наглядность. Цифровая Земля снимает это неустранимое в картографии противоречие за счёт создания одновременно высокодетального и глобального беззнакового представления Земли и делает возможным

точное измерение точных расстояний между объектами, где бы и сколь бы далеко друг от друга они ни находились. Становится возможным простой визуальный контроль расположения двух объектов на противоположных меридианах (в этом случае соединяющая их линия – дуга большого круга – пройдет через один из географических полюсов) или поиск антиподов (в окрестностях антиточки дуга начинает быстро, хаотически изменять азимут). Решение подобного рода задач становится доступным даже школьникам и, более того, может осуществляться даже в игровой форме (Дмитриева, 2018). Новый инструмент позволяет расширить свод эмпирических данных о глобальных инфраструктурах объектов различной природы – в том числе объектов археологических.

Выводы

Два уникальных мегалитических комплекса – Гунунг-Паданг в Индонезии и Мачу-Пикчу в Перу – расположены на противоположных меридианах Земли. Это эмпирический факт; никакой удовлетворительной гипотезы, способной объяснить столь примечательную полярность памятников, очевидно в настоящее время не имеется. Отсутствует также теоретическая основа, которая позволила бы поставить вопрос о взаимообусловленности положения на Земле этих или любых иных археологических памятников – в настоящее время подобные факты не могут быть встроены в научную картину мира и являются лишь “информацией к размышлению”.

В этой ситуации имеет смысл продолжить поиск аналогичных крупномасштабных структур. Проведение подобного рода исследований возможно с помощью Цифровой Земли – например, простого в использовании немасштабного инструментария средства измерения длин и площадей в геосервисе Google Earth.

Список литературы

Дмитриева В.Т. (2018) *Использование Google Earth в учебном процессе в игровой режиме*. Геоконтекст. Т.6. №1. стр. 37-47.

Akbar A (2013) *Laporan Hasil Penelitian Gunung Padang periode 2012-2013* URL: https://www.academia.edu/8775725/Laporan_Hasil_Penelitian_Gunung_Padang_periode_2012-2013_oleh_Dr._Ali_Akbar Accessed: 24 Nov 2019

- Dahlan RM, Situngkir H (2008) *Musical Tradition in Megalithic Site of Indonesian Gunung Padang?* SSRN Electronic Journal. pp. 1-3. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1112242>
- Discoveryourindonesia.com (2013) *Gunung Padang: Indonesia's Machu Picchu* URL: <https://discoveryourindonesia.com/gunung-padang/> Accessed: 24 Nov 2019
- Idris NA, Maharani AP, Fauzi MTN, Widjaja IP, Brunner T (2013) *Correlation between Gunung Padang and Sundanese Traditional Roof*. Jurusan Teknik Arsitektur Itenas. No.3. Vol.1 pp.1-9
- Magli G (2009) *At the other end of the sun's path. A new interpretation of Machu Picchu*. URL: <https://arxiv.org/pdf/0904.4882.pdf> Accessed: 12 Nov 2019
- Reinhard J (2007) *Machu Picchu: Exploring an Ancient Sacred Center*. Cotsen Institute Of Archaeology. - University of California. - Los Angeles. - p. 188.
- Widjaja H (2016) *Megalithic Landscape in the Site of Gunung Padang, Analysis of Environmental Studies*. International Journal of Engineering Research & Technology.Vol. 5 Issue 11. pp. 476-479.

Визуализация инфекционной динамики: методические вопросы

Евгений Ерёмченко^{*8} | Сергей Вылегжанин² | Александр Фетищев³

¹Московский государственный университет имени Ломоносова, Москва, Россия, eugene.eremchenko@gmail.com

²МРУ №174 ФМБА России, Протвино, Россия, cgsen174@mail.ru

³Центр госсанэпиднадзора № 174, Протвино, Россия, alex-fl00@mail.ru

Аннотация

В работе рассматриваются вопросы визуализации инфекционной динамики в городской среде с разрешением “до здания” с использованием 3D-модели городской среды.

Ключевые слова

Инфекция, визуализация, 3D-модель, Цифровая Земля, неогеография, городская среда

Visualization of infectious dynamics: methodological issues

Eremchenko Eugene^{*1} | Vylegzhanin Sergey² | Fetishev Alexander³

¹Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, eugene.eremchenko@gmail.com

²MRU №174 FMBA, Protvino, Russia, cgsen174@mail.ru

³Rospotrebnadzor Center № 174, Protvino, Russia, alex-fl00@mail.ru

Annotation

The paper deals with the issues of visualization of infectious dynamics in the urban environment with the resolution "up to the building" using a 3D model of the urban environment.

Keywords

Infection, visualization, 3D-model, Digital Earth, neogeography, urban environment.

Введение

Всестороннее исследование динамики процессов, обуславливающих жизнь современного города, нуждается в контроле и учёте такого фактора, как инфекционная заболеваемость. Необходимость решения этой задачи дано осознана, методы её решения отработаны и к настоящему времени доведены до совершенства. Однако специфика современного управления, существенное ускорение социальной динамики и доминирование экономических рычагов управления обществом делают необходимым делегирование функции принятия решений заведомым неспециалистам, которые к тому же вынуждены воспринимать обстановку комплексно, с использованием разнородных источников данных, интерпретация которых является весьма нетривиальной задачей. Для этого информация, направляемая принимающим решения лицам, должна быть максимально подготовлена к

⁸ Corresponding author

восприятию, избавлена от двусмысленности и неясности. Кроме того, отсутствие адекватных моделей развития инфекционных процессов и понимания их природы вынуждает оперировать эмпирической информацией, определяемой средствами и режимами её получения и не позволяющей в общем случае проецировать прошлое и текущее состояние системы в будущее с уверенностью в получении надёжного и гарантированного результата.

В этих условиях значительную помощь может оказать использование такого инструмента, как визуализация. Визуальное представление данных в виде образов помогает обеспечить наглядность, свести разнородную информацию к её заведомо единообразному представлению, снизить порог требований к воспринимающей информации и принимающему решению оператору, обеспечить значительно большую, нежели при использовании обычных знаковых представлений, культурную инвариантность представления. При этом в силу заведомой погружённости визуальных образов в пространственный контекст становится возможным собирать их в системы класса “Цифровая Земля” (Gore, 1998). Отработка методик применения такого рода информации на разных уровнях обобщения исходных данных становится значимой задачей (Goodchild et al, 2012).

Постановка исследовательской задачи

Текущим уровнем пространственного и временного разрешения данных об инфекционных процессах в городской среде является уровень “квартира-сутки”. Именно с таким разрешением собирается информация о них; вместе с тем, визуализация данных с такой точностью является существенным вызовом и требует решения следующих задач:

- наличия высокоточной и актуальной 3D-модели города, пространственная точность которой соответствовала бы точности регистрации данных – т.е. была бы не хуже единиц метров в плане и по высоте;
- отработки способов представления релевантных данных в трёхмерном пространстве и представления динамики развития процессов во времени;
- отработки способов интерпретации процессов с использованием контекстной информации;
- интеграция массивов данных городского уровня в региональные, национальные и, в перспективе, глобальные информационные системы.

Отработка методов решения таких задач должна вестись на тестовых площадках.

Одной из них является наукоград Протвино, расположенный в Московской области. Этому способствует наличие высокоточной 3D-модели городской селитебной зоны, начавшей создаваться полтора десятилетия тому назад и ставшей первой моделью такого рода в России, поэтапно совершенствующейся и поддерживаемой в актуальном состоянии на протяжении этого времени (Baturin et al, 2019). Кроме того, важными достоинствами Протвино как тестовой площадки для отработки методов визуализации являются:

- относительно высокое качество городской инфраструктуры, оставшийся в наследство от времён Советского Союза, и по-прежнему относительно высокий уровень образования населения;
- относительная стабильность и однородность селитебной зоны, отсутствие районов малоэтажной застройки;
- компактность города (население – около 35 тыс. чел.), упрощающую проведение работ методического характера;
- относительно низкая (особенно по сравнению с другими городами Московской области) миграционная нагрузка, обусловленная равноудалённостью Протвино от трёх центров областей, на стыке границ которых он расположен (Москвы, Тулы и Калуги) и отсутствием железнодорожного пассажирского сообщения;
- относительно хорошая и стабильная экологическая обстановка, снижающая внешнее воздействие на городскую систему;
- наличие признанных и активно работающих школ научной визуализации и неогеографии, работающих в городе на протяжении последних двух десятилетий;
- отлаженное сотрудничество этих групп с городскими службами, в частности со специалистами, занимающимися учётом и профилактикой инфекционных заболеваний.

Работы по созданию 3D-модели городской застройки Протвино и подход к созданию подробных трёхмерных моделей малых городов описывались в ряде работ (Ерёмченко, Гречищев, 2005; Токарев, Ерёмченко, 2009; Володченко и др., 2015). В работе (Ерёмченко и др., 2018) описывалась программа по отработке использования данных сверхвысокого разрешения в качестве компоненты среды поддержки принятия решений муниципального уровня, свойства исходных данных и предлагаемые режимы визуализации. В данной работе представлены результаты моделирования представления данных на среднем (условно называемом “высоким” в отличие от “сверхвысокого”) уровне разрешения - “до дома”.

Результаты и обсуждение

Имеющийся массив данных об инфекционной заболеваемости был использован для интегрального во времени представления с генерализацией до уровня отдельного жилого здания или его отдельного корпуса. В условиях Протвино в одном таком здании может проживать до тысячи жильцов, что позволяет собрать достаточную статистику для построения наглядных и эвристически значимых наборов данных.

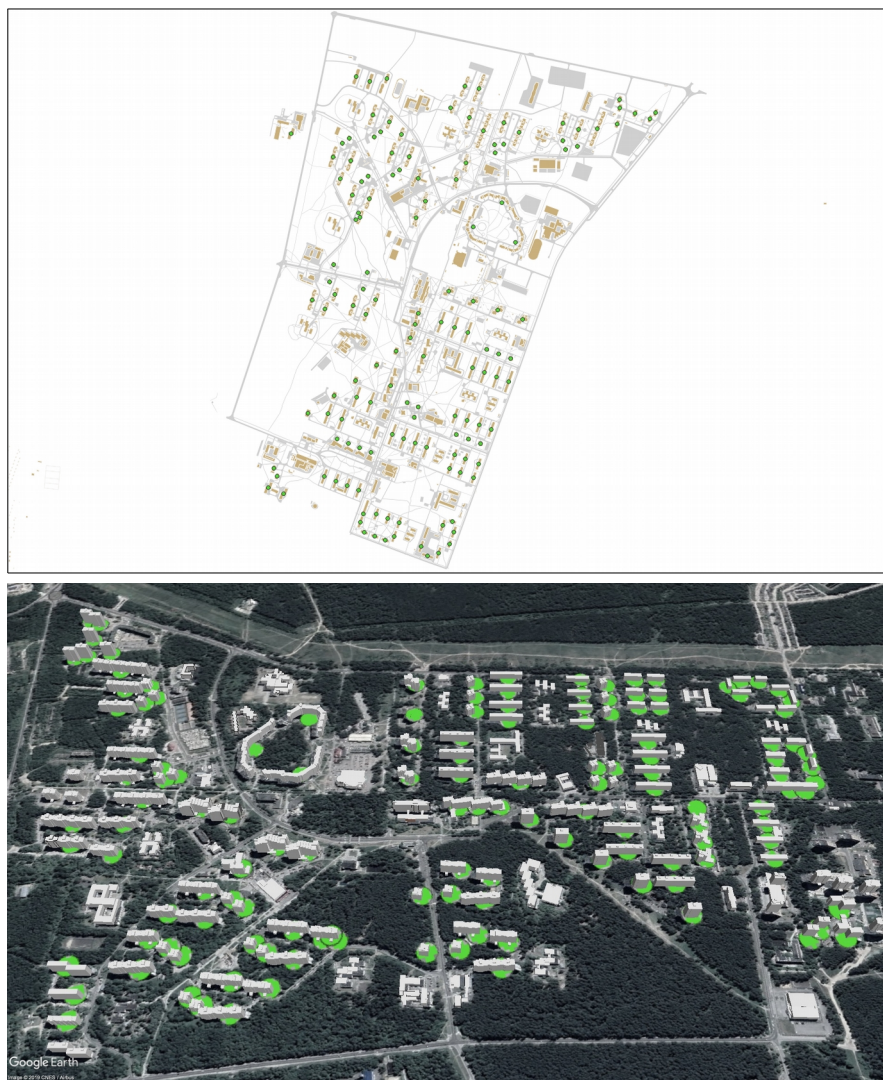


Рис. 1 (а, б). Селитебная зона г. Протвино. Жилые здания, рассматривавшаяся в данном исследовании, отмечены точечными маркерами. Сверху вниз: а) картографическое представление; б) представление в среде упрощённой (без фотовизуализации) 3D-модели города.

Исследование ставило своей целью отработку способов представления данных об инфекционных процессах как в классических ГИС, выполненных с использованием картографического подхода, так и в “Цифровой Земле”. При этом были получены наборы

данных двух видов: 1) в виде точечного (символьного) представления в качестве картографического слоя для геоинформационных систем, и 2) в виде карт плотности (heat maps), которые могут использоваться как в качестве ГИС-слоя, так и для представления в качестве компоненты информационной системы класса “Цифровая Земля” - в этом качестве использовался геоинтерфейс Google Earth. Обработка данных проводилась в среде и средствами открытой геоинформационной системы QGIS. Использовались данные, относящиеся только к основной селитебной зоне Протвино. Ряд расселённых в начале исследования зданий (бараков, расположенных вне основной селитебной зоны Протвино) и новых зданий, построенных и заселённых в последние годы или заселяемых в настоящее время, были исключены из рассмотрения. На рис. 1 (а, б) представлена селитебная зона г. Протвино, использовавшаяся в данном методическом исследовании.

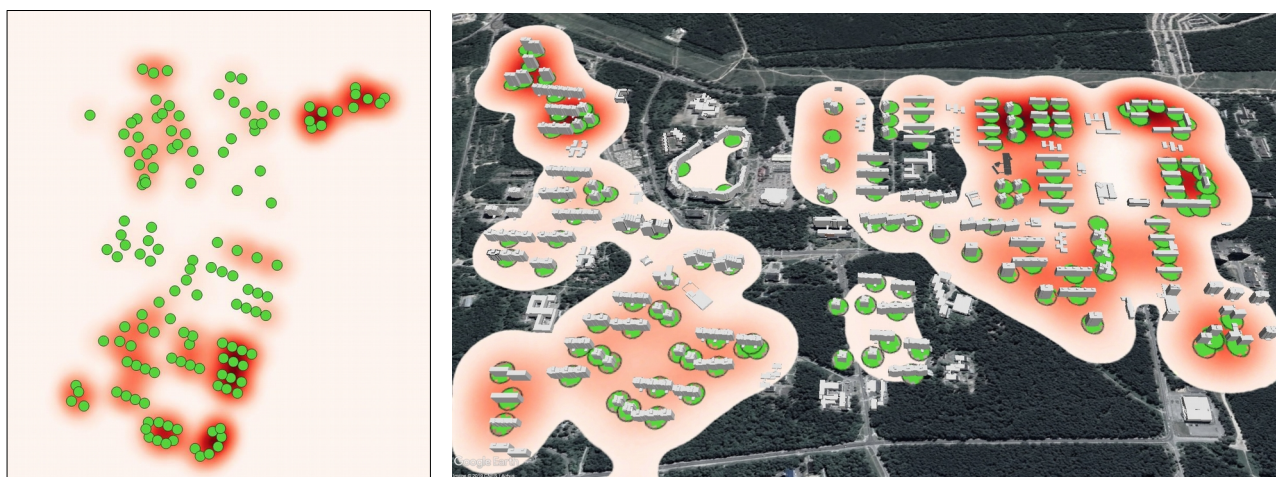


Рис. 2 (а, б). Плотность расположения зданий в селитебной зоне г. Протвино в виде “карты плотности”. Слева направо: а) в виде картографического слоя; б) в среде “Цифровой Земли”.

Этажность застройки города Протвино неравномерна и увеличивается в общем направлении с юго-юго-запада (“старая” часть города) на север-северо-восток (“новая” часть города) в соответствии с развитием Протвино во времени за полвека его истории. Неравномерность плотности населения в городе хорошо видна при сравнении карт плотности отдельных жилых зданий и сооружений (рис. 2 а, б) и относительной плотности населения (рис. 3 а, б).

Неравномерности также способствует большое количество лесных и парковых зон в старой части города.

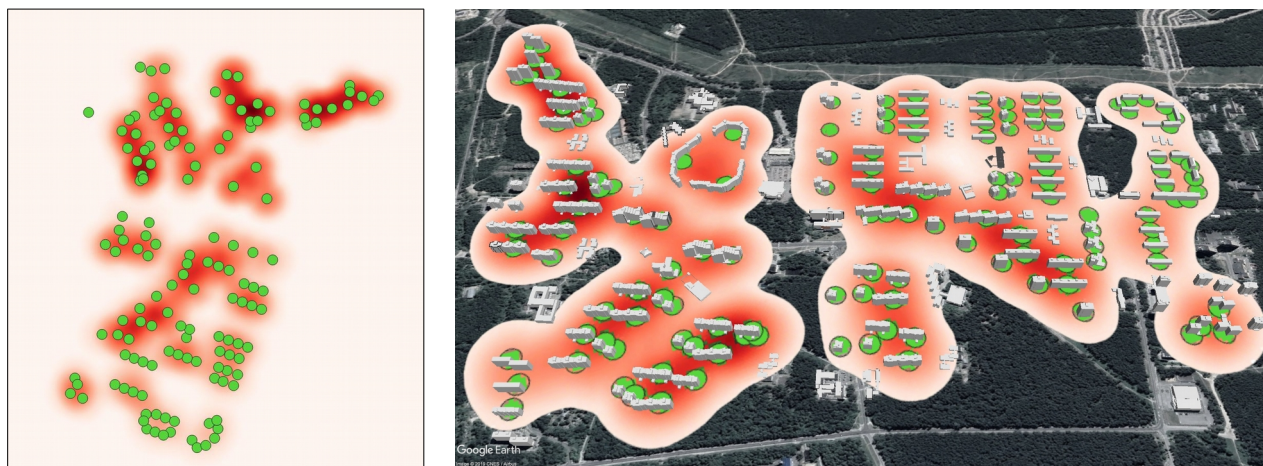


Рис. 3 (а, б). Плотность населения в г. Протвино в виде “карты плотности”. Слева направо: а) в виде картографического слоя; б) в среде “Цифровой Земли”.

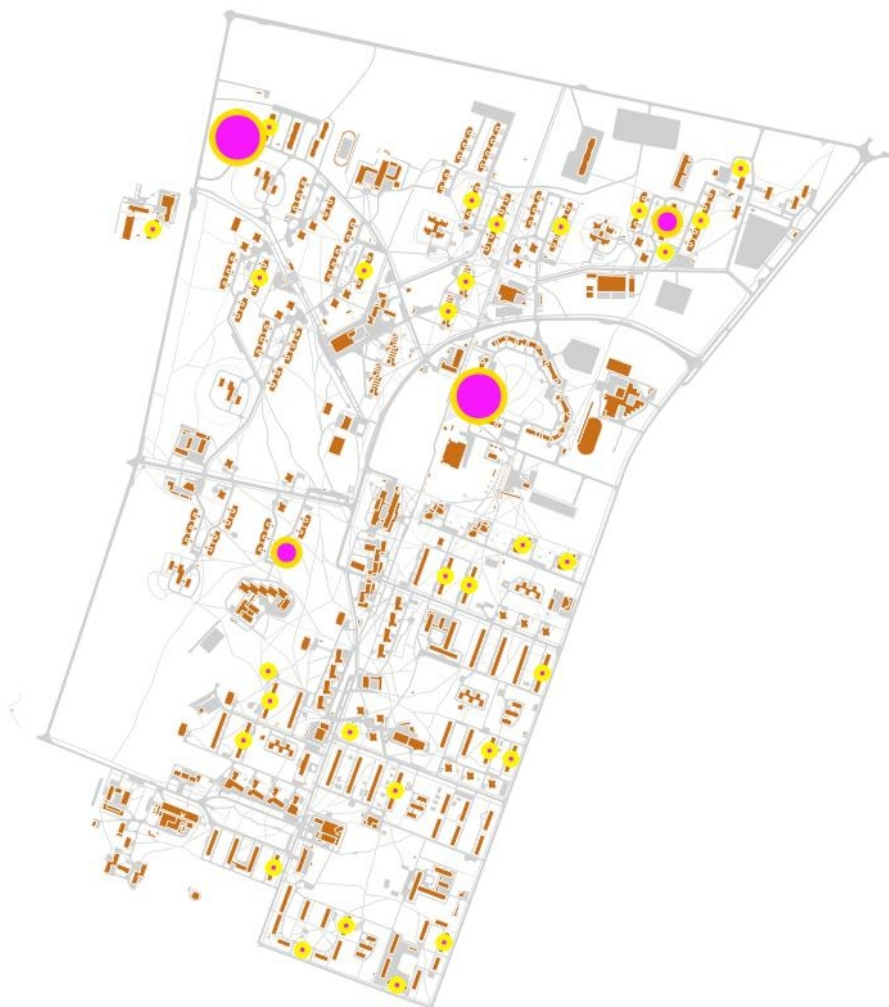


Рис. 4. Представление инфекционного заболевания в среде ГИС.

Для отработки режимов представления целевых данных об инфекционных

заболеваниях были использованы данные об одном из инфекционных заболеваний с количеством случаев около 1% от общего количества инфекционных заболеваний за рассматриваемый период. На рис. 4 показано представление данных о распространённости случаев инфекционного заболевания в городе с использованием символьного представления в ГИС. Такое представление наглядно демонстрирует очаговость заболевания, однако оно видится не вполне оптимальным для интеграции с трёхмерными данными в Цифровой Земле в силу “затенения” точечных маркеров моделями зданий. Решение этой проблемы возможно с использованием карт плотности как в картографическом представлении (рис. 5), так и в режиме Цифровой Земли (рис. 6).

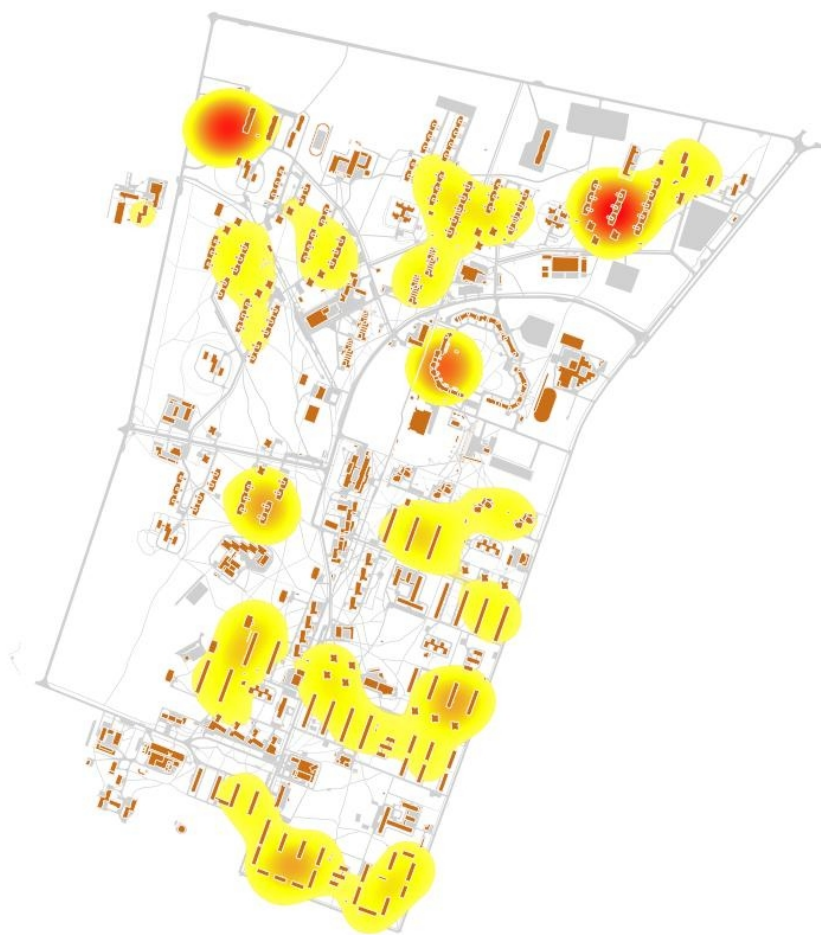


Рис. 5. Представление инфекционного заболевания в среде ГИС с использованием карт плотности.



Рис. 6. Представление инфекционного заболевания в среде Цифровой Земли с использованием карт плотности совместно с упрощённой 3D-моделью городской застройки.

Особенно наглядно преимущества представления в виде карт плотности проявляются в характерных режимах манипуляций ракурсом просмотра 3D-модели и дистанцией (рис. 7, а, б).

Заключение

Визуализация данных об инфекционных процессах с использованием двумерных карт плотности и символического представления может быть использована в системах поддержки принятия решений на муниципальном уровне, реализованных как с использованием классических ГИС, так и качественно новыми средствами. Так, важными достоинствами подобной визуализации является возможность представления и агрегирования её в системах класса «Цифровая Земля»; в то же время и символическое, и растровое представления обладают собственными достоинствами и недостатками и должны не исключать, но дополнять друг друга в зависимости от категории решаемой задачи.

Представление данных с уровнем детализации “до дома”, возможное с использованием

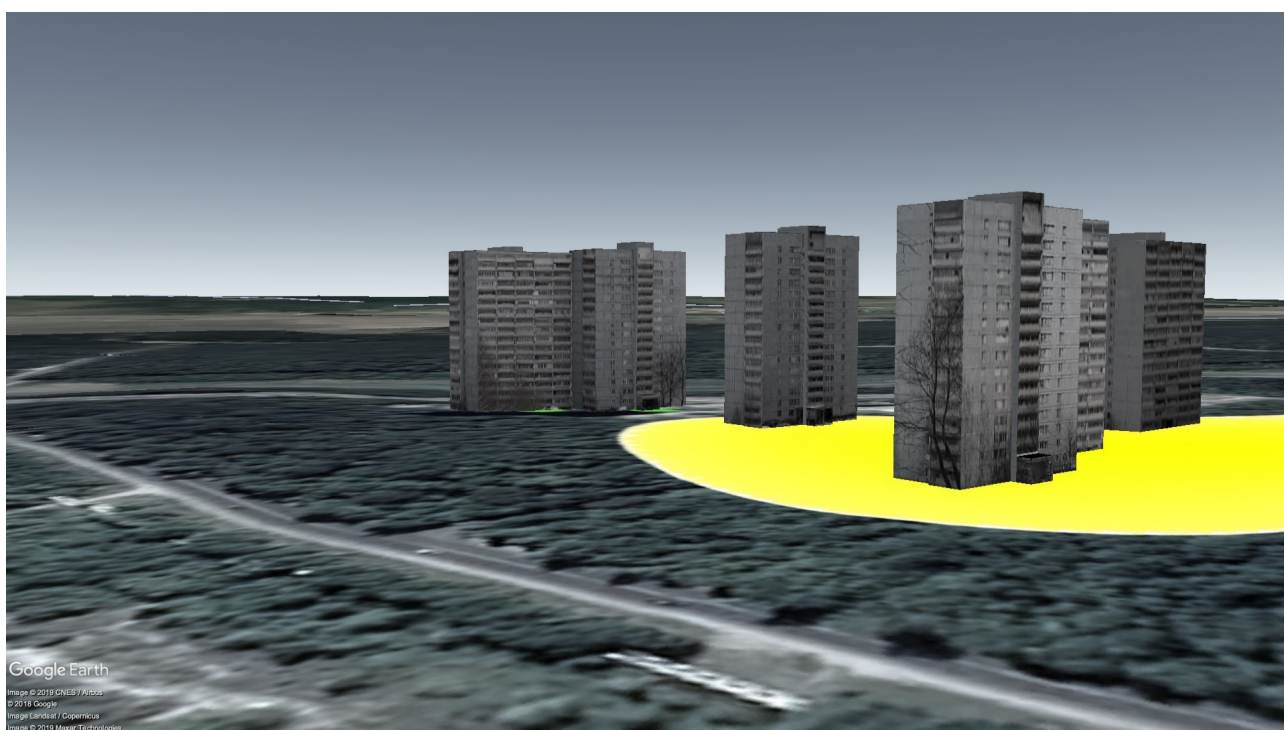
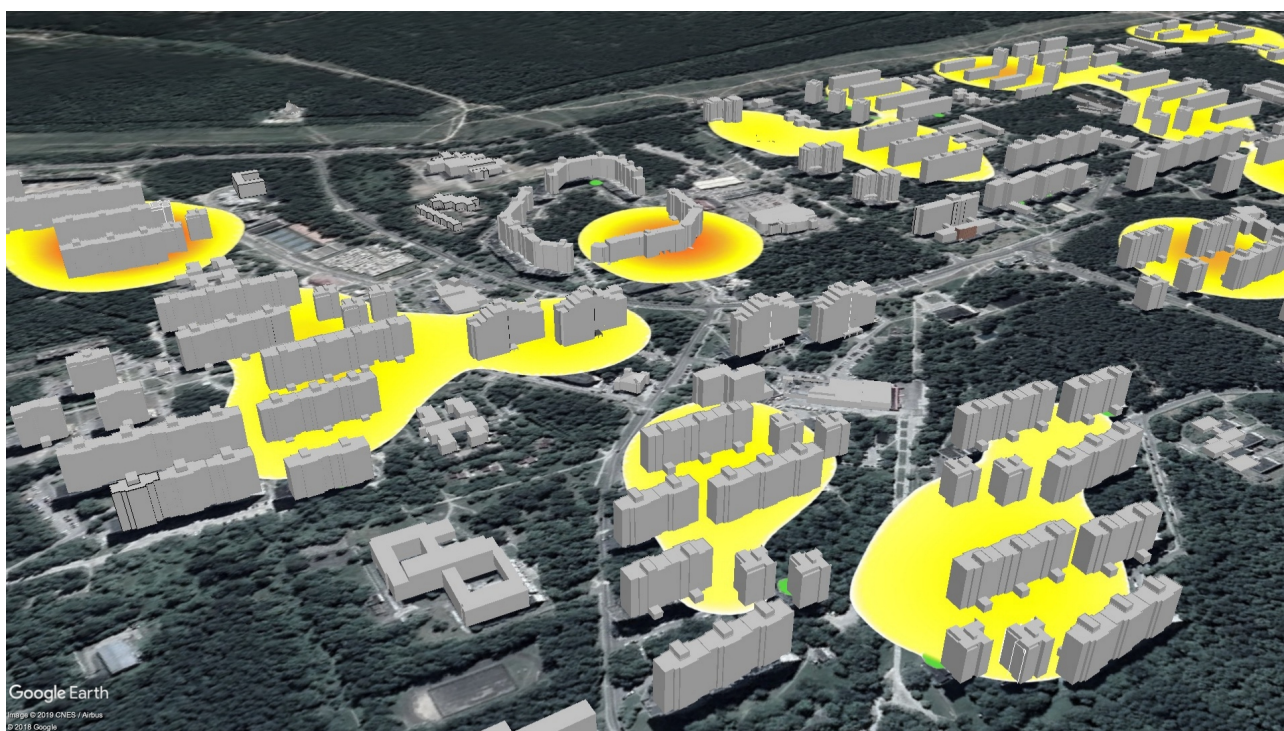


Рис. 7 (а, б). Сверху вниз: а) представление очагов инфекционного заболевания в среде Цифровой Земли в виде карты плотности совместно с упрощённой 3D-моделью городской застройки; б) то же, с использованием высокоточной визуальной достоверной модели зданий.

символьного и растрового представлений, должно органично сочетаться с выходом на следующий уровень разрешения («до квартиры»), что требует разработки и практической апробации существенного нового инструментария, который бы обеспечивал достижение

режима ситуационной осведомлённости, а также органично сочетался бы с трёхмерным режимом представления данных и обеспечивал бы интеграцию разнородных массивов данных в одну комплексную глобальную модель, оптимально сочетающейся с требованиями обеспечения устойчивого развития на всех масштабных уровнях – от муниципального до глобального (United Nations, 2015).

Благодарности

Работа выполнена при поддержке исследовательского гранта РФФИ №18-05-00236.

Список литературы

Володченко А.С., Ерёмченко Е.Н., Клименко С.В., Токарев С.К. (2015) *2005-2015. История развития 3D-модели Протвино*. Наукоград: наука, производство, общество, том 3, № 1, с. 20-25.

Ерёмченко Е., Гречищев А. (2005) *Новый подход к созданию ГИС для небольших муниципальных образований*. ArcReview. 2005. №2 (32). Стр. 12-18.

Ерёмченко Е.Н., Вылегжанин С.А., Фетищев А.А. (2018) *Высокоточный мониторинг эпидемической обстановки с помощью 3D-модели населённого пункта*. Геоконтекст. №1. Vol. 6. (32). Стр. 48-57.

Токарев С.К., Ерёмченко Е.Н. (2009) *Цифровое Протвино – некоторые особенности развития проекта*. В сборнике: Высокие технологии - стратегия XXI века материалы конференции X Юбилейного Международного форума. 2009. С. 439-441.

Baturin Y.M. et al. (2020) *Digital Earth in Russia*. In: Guo H., Goodchild M., Annoni A. (eds) *Manual of Digital Earth*. Springer, Singapore

Michael F. Goodchild, Huadong Guo, Alessandro Annoni, Ling Bian, Kees de Bie, Frederick Campbell, Max Craglia, Manfred Ehlers, John van Genderen, Davina Jackson, Anthony J. Lewis, Martino Pesaresi, Gábor Remetey-Fülöpp, Richard Simpson, Andrew Skidmore, Changlin Wang, and Peter Woodgate (2012) *Next-generation Digital Earth*. PNAS 109 (28) pp. 11088- 11094. doi:10.1073/pnas.1202383109.

Gore A. (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.

United Nations (2015) *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. Sustainable Development Goals Knowledge Platform.
<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld> Accessed 27 Oct 2019

К вопросу о визуальном определении Цифровой Земли в виде логотипа

Вероника Серебрякова^{1*} | Анастасия Туришева² | Ирина Данелян³ | Олег Никонов⁴

¹АО ВНИИЭМ, Москва, Россия, silvernika@list.ru

²МИИГАиК, Москва, Россия, nastyawolf90527@gmail.com

³АО ВНИИЭМ, Москва, Россия, irishka666@list.ru

⁴АО ВНИИЭМ, Москва, Россия, nikonovoa@npp.vniiem.ru

Аннотация

В статье обсуждается процесс создания логотипа 8 Саммита Цифровой Земли и проблема создания «визуальной дефиниции» Цифровой Земли как образа, выражающего её существенный и специфический признак.

Ключевые слова

Цифровая Земля, семиотика, знак, логотип, визуализация.

On the visual definition of Digital Earth in the form of a logo

Serebryakova Veronica^{1*} | Turisheva Anastasia² | Danelyan Irina³ | Nikonov Oleg⁴

¹VNIEM Corporation, Moscow, Russia, silvernika@list.ru

²MIIGAIK, Moscow, Russia, nastyawolf90527@gmail.com

³VNIEM Corporation, Moscow, Russia, irishka666@list.ru

⁴VNIEM Corporation, Moscow, Russia, nikonovoa@npp.vniiem.ru

Abstract

The article discusses the process of creating the logo of The 8th digital Earth Summit and the problem of creating a "visual definition" of the Digital Earth as an image that expresses its essential and specific feature.

Keywords

Digital Earth, semiotics, sign, logo, visualization.

Введение

Одной из насущных проблем развития концепции Цифровой Земли является выработка отсутствующего до настоящего времени полного, исчерпывающего и общепринятого её научного определения, в то время как особенности этого подхода, проявляющиеся во внешних чертах популярных геосервисов вроде Google Earth, очевидны и неоднократно описаны и охарактеризованы. Ещё более сложной, но одновременно важной и значимой задачей является выработка графического образа Цифровой Земли в виде визуального символа – фактически эта та же самая задача создания определения, решаемая с помощью иных типов знаков, иных семиотических инструментов. Необходимость решения этой задачи возникла при создании логотипа 8 Саммита Цифровой Земли, проведение которого запланировано на 2020 год в России (Baturin et al, 2020). В данной работе делается попытка

обобщения опыта и методологии, использованных при создании этого логотипа.

Логотипы Цифровой Земли

Концепция Цифровой Земли была выдвинута в 1990-е гг. (Gore, 1992; 1998), а научное движение оформилось в виде Международного Общества Цифровой Земли (International Society of Digital Earth, ISDE) в 2006 году. Симпозиумы Цифровой Земли организуются начиная с 1999 года (Digitalearth-ISDE.org, 2019), поэтому в настоящее время нет недостатка в логотипах, выражающих – в той или иной степени – идею Цифровой Земли. Вместе с тем, задача далеко не исчерпана, а все имеющиеся логотипы следует рассматривать лишь в качестве разных этапов приближения к цели. Рассмотрим некоторые из них.

Логотип ISDE (рис. 1) представляет собой лаконичное, стилизованное изображение Земного шара и околоземных орбит, выполненное в популярном в настоящее время “динамическом” стиле. Логотип двуцветен: образ Земного шара задан его абрисом и меридианом, орбиты показаны аналогичными линиями контрастного цвета. Все линии выполнены кистью и напоминают начертание иероглифов. В целом логотип выполнен качественно, профессионально и отчётливо идентифицируется с Цифровой Землёй в её общепринятом понимании.



Рис.1. Логотип Международного Общества Цифровой Земли (ISDE)

Логотип 7 Саммита Цифровой Земли, прошедшего в Марокко в 2018 г., представлял собой матричное “пиксельное” чёрно-белое изображение Африки (мероприятие впервые

проходило на Африканском континенте). Один из пикселей этой матрицы выделялся ярким контрастным цветом – его положение и размер указывали на страну проведения мероприятия – Марокко, ставшую инициатором продвижения данного исследовательского направления на континенте (рис. 2).



Рис. 2. Логотип 7 Саммита Цифровой Земли, прошедшего в г. Эль-Джадида (Марокко)

Идея фрагментации целостного образа на его компоненты-пиксели нашла своё законченное выражение в исключительно детальном и отточенном логотипе 11 юбилейного Симпозиума ISDE (ISDE11), состоявшегося годом позднее во Флоренции (Италия). Логотип, апеллирующий к визуальным образам Леонардо да Винчи, также содержит Земной шар и пикселизированное изображение аббревиатуры мероприятия, рассыпающиеся на отдельные пиксели, которые разлетаются произвольным образом, будто сдуваемая ветром пена (рис. 3).



Рис. 3. Логотип 11 Юбилейного Симпозиума ISDE

Логотип ISDE11 отражает одну из идей, стоящих за сложным комплексом технологий Цифровой Земли – идею превращения реальности в информацию и идею исключительной “летучести” этой информации, лишившейся своих материальных носителей, существующей отныне в своей особой экосистеме и утратившей связь с реальностью через обязательную локализацию всего в пространстве и во времени (Ерёмченко и др., 2018).

Тенденция к использованию визуальной метафоры пикселизации, подразумевающая разъединение единого на матрицу компонент, распространена сегодня и отражает бытующие представления о процессе “цифровизации”; в этом смысле идея расчленённости является одной из доминант современности и воплощается повсюду, иной раз причудливым образом. Вместе с тем, Цифровая Земля может (и должна) ассоциироваться и с обратной задачей: формированием из разнородных “кирпичиков” информации целостного образа, лишённого искусственной разорванности и фрагментации. Более того, идея целостного и гармоничного мировоззрения является основной в русской науке, а при создании логотипа Саммита, намеченного к проведению в России, было бы логично отразить именно эту идею.

Создание логотипа: подходы и методы

При создании логотипа 8 Саммита Цифровой Земли наряду со специфическими подходами и методами художественного творчества использовался семиотический метод, предполагающий использование знаков для символического отображения абстрактных идей.

Требования к логотипу

Разрабатываемый логотип должен был максимально полно, ясно и лаконично отображать комплекс идей:

- целостное представление Земли как основная цель концепции Цифровой Земли;
- важнейший признак этой концепции – отказ от использования картографических условностей при представлении обстановки;
- факт проведения мероприятия именно в России;
- символы мероприятия (год и временной интервал проведения, порядковый номер).

При этом предполагалось, что в логотипе необходимо было по возможности избежать использования шаблонных и неоднозначно трактуемых визуальных образов.

Разработка логотипа

Наиболее узнаваемой чертой Цифровой Земли и важным элементом логотипа Саммита является использование при передаче геопространственного контекста не опосредованных условностями изображений поверхности – мозаик космоснимков. Передача этого свойства особенно сложна – какими знаковыми средствами можно изобразить отсутствие знаков?

Было принято решение использовать для этой цели символ “хэштега” - широко используемого в современном протоколе сетевого общения и одновременно являющегося до некоторой степени заместителем “знака вообще”. Этот символ дан в инверсном цвете, что позволяет акцентировать именно идею отсутствия знака, и совмещён со стилизованным изображением сетки параллелей и меридианов на глобусе.

В целом общая концепция логотипа 8-го саммита «Цифровая Земля» воплощена в совокупности элементов, выделяющих сразу нескольких аспектов грядущего мероприятия (рис. 4).

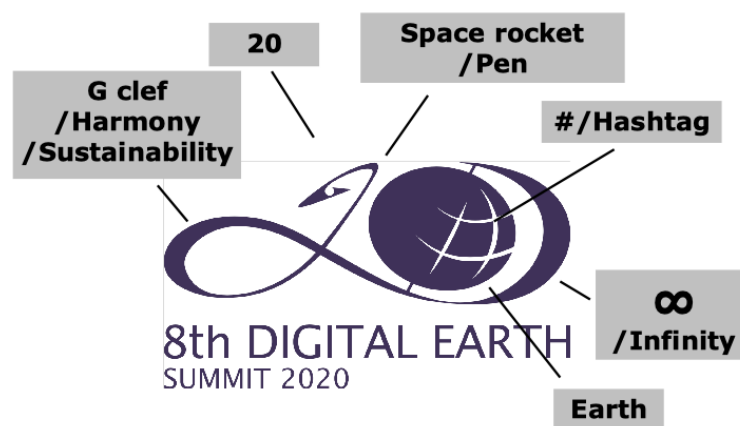


Рис. 4. Логотип 11 Юбилейного Симпозиума ISDE и составляющие его визуальные элементы.

Прежде всего, это изящество линии, выведенной каллиграфической кистью, которое исполняет некоторую космическую симфонию, заключённую в бесконечность нашей необъятной вселенной. Эта линия одновременно напоминает и скрипичный ключ, символ гармонии, и стремится к образу знака бесконечности. В то же время в линии угадывается и траектория ракеты, своими манёврами вырисовывающей «20», обозначая при этом год проведения саммита, и пишущее перо. Самыми очевидными аспектами в данном логотипе, конечно, являются глобус и объединяющий символ хэштега, при этом последний принимает своеобразную форму, что позволяет визуально почувствовать объём, а также указать, что под

эллипсом подразумевается немного сплюснутая в полюсах планета Земля с графически прилегающими к ней параллелями и меридианами. Ко всему прочему хештег носит в себе непосредственно картографический характер, поскольку именно октоторпом, как символ называли прежде (shadycharacters.co.uk, 2011), по средневековой традиции обозначалась деревня, окружённая восьмью полями, что возвращает нас в условную бесконечность нашей необъятной вселенной, что характерно отражает логотип 8-го саммита «Цифровая Земля».

Логотип выполнен в одном цвете, выбранном в соответствии с корпоративным стилем ISDE, и дополнен текстовой надписью, информирующей о мероприятии.

Выводы

В процессе работы над созданием логотипа 8 Саммита Цифровой Земли была предпринята попытка графическими средствами изобразить существенные специфические черты метода Цифровой Земли и при этом максимальной лаконичности, образности, узнаваемости.

Список литературы

Ерёмченко ЕН, Захарова АА, Тикунов ВС (2018) *Цифровая Земля и "цифровые" инициативы современности*. Материалы конференции «Графикон», Томск, стр. 304-306.

Baturin YuM, Dmitrieva VT, Eremchenko EN, Massel LV, Nikonov OA, Romanov AA, Tikunov VS, Zakharova AA. (2020) *Chapter 23: Digital Earth in Russia*. In: Annoni A, Goodchild M, Guo H. (eds), *Manual of Digital Earth*, Springer, pp. 733-752. DOI:10.1007/978-981-32-9915-3_23

Digitalearth-isde.org (2020) *Summit*. URL: <http://digitalearth-isde.org/summit> Accessed: November 17, 2018.

Gore A. (1992) *Earth in the balance: ecology and the human spirit*. Houghton Mifflin Harcourt Publishing, Boston

Gore A. (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.

Shadycharacters.co.uk (2011) *The Octothorpe, part 1 of 2*. URL: <https://shadycharacters.co.uk/2011/05/the-octothorpe-part-1-of-2/> Accessed 21 Nov 2019

Предыстория концепции Цифровой Земли

Евгений Ерёмченко

Московский государственный университет имени Ломоносова, Москва, Россия, eugene.eremchenko@gmail.com

Аннотация

В работе указывается на необходимость изучения предыстории Цифровой Земли, приводятся примеры предвосхищения географических продуктов со свойствами, явно отличающимися их от карт и явно указывающими на свойства будущей Цифровой Земли.

Ключевые слова

Цифровая Земля, неогеография, картография, история науки, Толстой, Булгаков, Гор.

Prehistory of the Digital Earth concept

Eremchenko Eugene

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, eugene.eremchenko@gmail.com

Annotation

The paper points to the need to study the prehistory of the Digital Earth, provides examples of anticipating geographical products with properties that clearly distinguish them from maps and clearly indicate the properties of the future Digital Earth.

Keywords

Digital Earth, neogeography, cartography, history of science, Tolstoy, Bulgakov, Gore.

Введение

Согласно официальной истории Цифровой Земли, идея её создания была провозглашена впервые американским политическим деятелем, сорок пятым (1993-2001) вице-президентом США и известным визионером Альбертом Гором (Gore, 1992; 1998). Именно он сформулировал “госзаказ” вашингтонской администрации на разработку геопространственной среды качественно нового типа. Он же нарек её “Цифровой Землёй”. Своевременно и ясно сформулированный заказ был блестяще воплощён в реальность в 2005 году в виде мгновенно завоевавшего всемирную популярность геосервиса Google Earth (Google.com, 2005). Google Earth и последовавшие за ним продукты, выполненные в той же концепции Цифровой Земли, дали начало новой научной революции (Kuhn, 1970) – так называемой “революции геопространственной”. Последствия этой революции для современного мировоззрения ещё предстоит осмыслить, однако её междисциплинарность, глобальность и всеохватность хорошо видны и вполне осознаны уже сегодня (Liu et al, 2020).

Успех Цифровой Земли, как и всякой революционной доктрины вообще, обусловлен её

созвучностью глубинным потребностям человечества и открывающейся возможностью естественного разрешения с её помощью критически важных, насущных, но принципиально неразрешимых иными способами проблем. Естественно поэтому, что такие проблемы вполне осознавались, а возможность их разрешения в будущем – предвосхищалась в той или иной степени и оставила в этом случае след в культуре. Это касается в полной мере и других революций – и научных, и технических. Известно, например, что идеи как минимум многих технических достижений современности (авиации и автомобилей, средств связи и видеосвязи, полётов в космос, и т.д.) были задолго до их практической реализации явлены в мифах, в народном творчестве, в работах известных мыслителей и учёных (Ordóñez, 2007; Russo et al, 2015). Соответственно, встаёт вопрос: предвосхищалась ли Цифровая Земля в прошлом – и если да, то в какой мере?

Подобная постановка вопроса важна по двум причинам. Во-первых, она позволяет выявить глубину подготовленности общества к восприятию новой геопространственной парадигмы и понять внутренние причины, обусловившие её появление и столь стремительное принятие во всём мире. Во-вторых, она прояснит степень фундаментальности самой концепции Цифровой Земли и поможет раскрыть смысл эпитета “цифровой”, предложенного три десятилетия назад Альбертом Гором. Он может говорить, например, об инструментальном характере этой концепции – о том, что новизна обусловлена использованием исключительно “цифровых” технологий, привнесённых в предметную область извне, и сводится лишь к ним. Наоборот, возможно что этот эпитет является только лишь метафорой качественной новизны, характерной для начального этапа компьютеризации человечества на исходе XX века.

Разумеется, задача анализа всего культурного наследия человечества чрезвычайно масштабна и не может быть решена в рамках одного исследования. Поэтому в данной работе предполагается решить частные вопросы: 1) сформулировать исследовательскую задачу, и 2) попытаться найти отдельные предвестники концепции Цифровой Земли.

Методология и постановка задачи

Сперва необходимо понять, предвестники чего именно предстоит искать. Что такое “Цифровая Земля”? Ответить на этот вопрос помогло бы исчерпывающее научное определение Цифровой Земли, выделяющее её среди иных геопространственных подходов –

т.е. типология геопространственных визуализаций. Однако общепризнанного определения Цифровой Земли и тем более типологии геопространственных визуализаций нет до сих пор. Впрочем, это служит ещё одним подтверждением радикальности и фундаментальности происходящих перемен и важности поставленной задачи. Другим вопросом является выделение информационного массива, в котором предлагается вести поиск предвестников Цифровой Земли, и обоснование такого выбора.

Выработка определения Цифровой Земли оказалась непростой задачей. Уже в своём программном выступлении Альберт Гор обозначил две главные особенности будущей геопространственной информационной системы: 1) трёхмерность; 2) мультимасштабность. Однако перечисление особенностей – ещё не определение. С появлением геосервиса Google Earth, наглядно продемонстрировавшего качественную новизну Цифровой Земли, было введено понятие о Неогеографии как новом методе работы с геоданными, альтернативном прежнему – “картографии и ГИС” (Turner, 2006). Определения неогеографии в этой работе также выработать не удалось, однако именно в ней впервые была предложена классификация геопространственных методов. Всё их многообразие было предложено разбить на два больших класса (realms) – прежние (“карты и ГИС”) и новые (“неогеография”).

В данном исследовании предполагается придерживаться единственного на сегодняшний день определения Цифровой Земли и неогеографии как нового метода работы с геоданными, отличающегося совокупностью трёх признаков: всеракурсностью (отказом от редуцирования данных к строго определённой проекции), всемасштабностью (отказом от генерализации к строго определённому масштабу), и использованием беззнаковых средств в качестве основы представления геопространственного контекста (Ерёмченко, 2008; Аноприенко и др., 2017), а также типологии методов геопространственной визуализации, полученной с помощью этого определения и обозначающей внутреннюю логику развития геопространственных визуализаций. Эта типология выделяет 4 типа таких визуализаций, отличающихся степенью полноты представления геоконтекста, и демонстрирует внутреннюю логику развития геопространственных методов: 1) Карты и ГИС (одномасштабные и одноракурсные); 2) глобусы (всеракурсные, но одномасштабные); геопорталы, представленные сервисом Google Maps и его аналогами (одноракурсные с поддержкой нескольких дискретных масштабов; 4) Цифровая Земля (всеракурсное и одновременно всемасштабное представление). Различия между двумя классами продуктов наглядно визуализируются с помощью диаграмм “угол-дальность” (Baturin et al, 2019b).

Очевидно, что в предложенной схеме имеется два базовых типа геовизуализаций – 1) “карты и ГИС”, 2) Цифровая Земля, и два паллиативных – 3) глобусы и 4) геопорталы. Цифровая Земля реализует всю полноту поддержки всех возможных масштабов и всех возможных ракурсов просмотра (проекций), и в этом смысле является итоговым результатом эволюции геопространственных методов. Предвосхищалась ли именно такая система задолго до рубежа XX и XXI столетий? Для ответа на этот вопрос необходимо найти специфические предвестники именно Цифровой Земли как всемасштабной, всеракурсной модели Земного шара. В данной работе предполагается поиск лишь в одном узком классе источников – в советской и русской литературе. Такой выбор обусловлен, во-первых, большей доступностью этих материалов, во-вторых, их документальностью, в-третьих, их интерпретируемостью. Кроме того, имеет смысл кратко привести текущие результаты исследования предыстории Цифровой Земли зарубежными учёными.

Наиболее явным и широко известным примером предсказания Цифровой Земли является волшебный “глобус Воланда”, детально описанный в романе русского и советского писателя Михаила Булгакова “Мастер и Маргарита” (Булгаков, 1928-1940) в качестве глобальной информационной системы с подчёркнуто фантастическими для той эпохи возможностями (рис. 1):



Рис. 1. Автор романа «Мастер и Маргарита» Михаил Афанасьевич Булгаков (1891-1940)

Рядом с Воландом на постели, на тяжелом постаменте, стоял странный, как будто живой и освещенный с одного бока солнцем глобус.

(стр. 262)

...Он умолк и стал поворачивать перед собою свой глобус, сделанный столь искусно, что синие океаны на нем шевелились, а шапка на полюсе лежала, как настоящая, ледяная и снежная.

(стр. 265)

– Кровь – великое дело, – неизвестно к чему весело сказал Воланд и прибавил: – Я вижу, что вас интересует мой глобус.

– О да, я никогда не видела такой вещицы.

– Хорошая вещица. Я, откровенно говоря, не люблю последних новостей по радио. сообщают о них всегда какие-то девушки, невнятно произносящие названия мест. Кроме того, каждая третья из них немного косноязычна, как будто нарочно таких подбирают. Мой глобус гораздо удобнее, тем более что события мне нужно знать точно. Вот, например, видите этот кусок земли, бок которого моет океан? Смотрите, вот он наливается огнем. Там началась война. Если вы приблизите глаза, вы увидите и детали.

Маргарита наклонилась к глобусу и увидела, что квадратик земли расширился, многокрасочно расписался и превратился как бы в рельефную карту. А затем она увидела и ленточку реки, и какое-то селение возле нее. Домик, который был размером в горошину, разросся и стал как спичечная коробка. Внезапно и беззвучно крыша этого дома взлетела вверх вместе с клубом черного дыма, а стенки рухнули, так что от двухэтажной коробки ничего не осталось, кроме кучечки, от которой валил черный дым. еще приблизив свой глаз, Маргарита разглядела маленькую женскую фигурку, лежащую на земле, а возле нее в луже крови разметавшего руки маленького ребенка.

(стр. 268)

По детальности, полноте и образности описания “глобус Воланда” Булгакова удивительно, фотографически точно предвосхищает интерфейс геосервиса Google Earth, появившегося в 2005 г. Отмечены всеракурсность и всемасштабность (а не просто мультимасштабность) глобуса. Интересно, что Булгаков предвидел и специально обратил внимание читателей также на ключевую особенность Цифровой Земли, не отмеченную как таковую А. Гором и ставшую очевидной лишь в 2005 году – а именно представление геоконтекста с помощью беззнаковых средств, без использования картографических условностей.

Глобус Воланда также, по всей видимости, имел свою предысторию, и она связана с творчеством одного из наиболее известных русских писателей – Льва Николаевича Толстого (рис. 2). Исключительную роль Толстого в литературе признавал и отмечал и сам Михаил Булгаков. Поэтому можно предположить (Соколов, 1996, с. 159), что идея волшебного глобуса из романа “Мастер и Маргарита” восходит к сну Пьера Безухова, героя романа Льва Николаевича Толстого “Война и Мир” (Толстой, 1869а), в котором тот увидел глобус Земли

– “живой, колеблющийся шар, не имеющий размеров”:

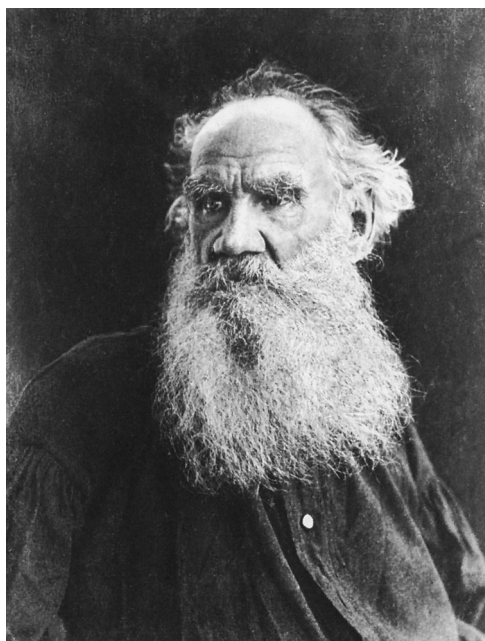


Рис. 2. Автор романа «Война и Мир» Лев Николаевич Толстой (1828-1910)

И вдруг Пьеру представился, как живой, давно забытый, кроткий старичок учитель, который в Швейцарии преподавал Пьеру географию. — «Постой», сказал старичок. И он показал Пьеру глобус. Глобус этот был живой, колеблющийся шар, не имеющий размеров. Вся поверхность шара состояла из капель, плотно сжатых между собой. И капли эти все двигались, перемещались и то сливались из нескольких в одну, то из одной разделялись на многие. Каждая капля стремилась разлиться, захватить наибольшее пространство, но другие, стремясь к тому же, сжимали ее, иногда уничтожали, иногда сливались с нею.

— Вот жизнь, — сказал старичок учитель.

(Том 4, книга 73, глава XV)

Предельная необычность увиденного глобуса специально подчеркнута выделением его парадоксального свойства. Шар, как известно, исчерпывающе определяется всего одним скалярным параметром, или “размером” – радиусом. В данном случае объект имеет форму шара, но не имеет размера вовсе – очевидно, это невозможно. Парадокс этот является идеальной по образности и однозначности толкования метафорой всемасштабности идеального географического инструмента (глобуса), при которой объект тождествен самому себе во всех масштабах одновременно – т.е. не имеет размера, или масштаба, вовсе. Всемасштабность классического материального глобуса, естественно, невозможна; впервые она будет достигнута в Цифровой Земле.

По всей видимости, парадоксальность такой метафоры в эпоху одномасштабных карт и глобусов настолько обращала на себя внимание, что в переводе романа “Война и Мир” на

английский язык (Толстой, 1869b), выполненном в 1922-1923 гг., это место было переведено с заведомым искажением изначального смысла – шар, у Льва Толстого **не имеющий размеров вообще**, превратился в шар, не имеющий **фиксированного** размера (Табл. 1).

Табл 1. Сравнение исходного текста и перевода на английский язык фрагмента из романа “Война и Мир” Л.Н. Толстого

Исходный текст (Толстой, 1869a)	Перевод на английский язык (Толстой, 1869b)
<i>Глобус этот был живой, колеблющийся шар, <u>не имеющий размеров</u>.</i> (Том 4, книга 73, глава XV)	<i>“This globe was alive—a vibrating ball <u>without fixed dimensions</u>.</i> (Book Fourteen, 1812, chapter XV)

Очевидно, что в переводе подчеркнутая автором парадоксальность исчезла полностью. Глобус, не имеющий размера вообще, но при этом имеющий определённую и легко отождествляемую форму шара, немислим. Он является “невозможной фигурой” – вроде воплощённых в гравюрах Маурица Эшера (Mcescher.com, 2019). В то же время не имеющий фиксированного размера, пульсирующий шар, описанный в переводе, вполне представим и ничего парадоксального в нём нет. Только теперь, в наши дни, сон Пьера Безухова стал реальностью – и “не имеющий размеров” глобус воплотился в виде Цифровой Земли.

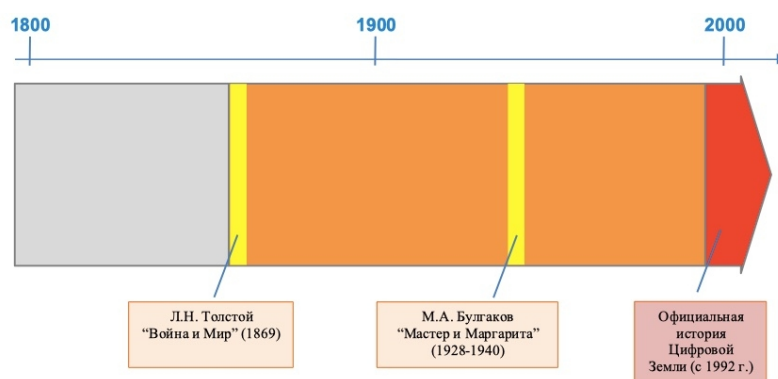


Рис. 3. Хронология официальной истории Цифровой Земли и работ русских и советских писателей, в которых она была предвосхищена.

Роман “Мастер и Маргарита” был закончен не позднее 1940 г., более чем за полвека до первой программной работы Альберта Гора (Gore, 1992); роман “Война и Мир” ещё почти на столетие старше. Тем самым предыстория Цифровой Земли в русской и советской литературе может быть отодвинута почти на полтора столетия в прошлое (Рис. 3), до

середины XIX века.

История изучения предыстории Цифровой Земли

Впервые возможность создания «волшебного» всемасштабного и всеракурсного глобуса, столь детально описанного Булгаковым, в России была отмечена, по-видимому, в работе (Мартыненко, 2002), а через три года Цифровая Земля вошла в нашу жизнь в виде геосервиса Google Earth. Ещё годом спустя, в 2006 г., было создано Международное Общество Цифровой Земли, International Society of Digital Earth, ISDE).

В документах ISDE впервые факт предвосхищения Михаилом Булгаковым идеи Цифровой Земли был зафиксирован весной 2018 г. и приведен (Baturin et al, 2019a, с. 735-737) в учебнике Manual of Digital Earth, вышедшем в свет в конце 2019 г. (Annoni et al, 2019). В работе (Jackson, 2018) в качестве одной из предтеч будущей Цифровой Земли указываются работы Ричарда Бакминстера Фуллера – в частности, его датируемая 1928 г. и также парадоксальная идея о четырёхмерном глобальном и топографически точном плане, охватывающем атмосферу и гидросферу планеты (4D Air-Ocean World Town Plan). Есть работы, в которых, наоборот, подчёркивается невозможность реализации волшебного потенциала будущей Цифровой Земли прежними средствами. Так, в исследовании (Allen, 2009) упоминается в этой связи последний роман Л. Кэрролла “Sylvie and Bruno Concluded” (Carroll, 1893), в котором сатирически описывается попытка создания карты вымышленной страны в масштабе 1:1 картографическими средствами; сделать карту сделали, но развернуть её не удалось – помешали крестьяне, поскольку она должна была закрыть от Солнца всю страну.

Список этот очевидно неполон. Вероятно, мы находимся лишь на начальном этапе поисков предтеч Цифровой Земли.

Выводы

Несмотря на очевидно всеобщую и осознаваемую потребность в преодолении ограничений классической картографии в разных культурах, к настоящему времени выявлены лишь отдельные, частные примеры таких предвосхищений, позволяющие проследить предысторию Цифровой Земли на протяжении полутора столетий. Можно

предположить, что предвестники Цифровой Земли могут быть обнаружены во множестве и в русской, и в иных культурах в силу общей потребности в преодолении масштабной и проекционной ограниченности карт. Поэтому уже сейчас можно утверждать, что Цифровая Земля не является случайным порождением цифровых технологий, не сводится к ним или к технологической реальности вообще. Человечество мечтало о волшебном глобусе как о перспективном горизонте эволюции географических методов, в котором будет преодолена их ограниченность, в котором свойства реальной Земли – немасштабность, внеакурность, не опосредованность знаками – будут воспроизведены полностью. Будущая Цифровая Земля задолго до компьютерной эры, ныне отождествляемой с “цифровой эпохой”, предвосхищалась, описывалась с фотографической точностью. Земля Цифровая мыслилась полноценной репликой Земли реальной. Это означает, что определение “цифровая” служит метафорой, а не указанием на её необходимое свойство. Земной шар сам по себе обладает всеми свойствами Земли Цифровой, хотя не является “цифровым” продуктом.

Список литературы

Аноприенко АЯ, Ерёмченко ЕН, Клименко СВ. (2017) *Digital Earth как метод визуализации*. Труды Международной конференции GraphiCon-2017. Пермь. Т.1. Стр. 290-294.

Булгаков МА (1928-1940) *Мастер и Маргарита*. Цит. по: Булгаков МА (2006) *Мастер и Маргарита*. Роман. Азбука-классика. СПб. стр. 406.

Ерёмченко ЕН (2008) *Неогеография: особенности и возможности*. Материалы конференции IX Международного форума “Высокие технологии XXI века”. Стр. 170.

Мартыненко АИ (2002) *Электронная Земля, электронная Россия, электронная Москва: теоретические основы и технологии*, в сб. *Электронная Земля, электронная Россия, электронная Москва. Методология и технологии*. М: Ин-т Проблем информатики, стр. 8- 16.

Соколов БВ (1996) *Энциклопедия булгаковская*. Локид; Миф. Москва. 586 с.

Толстой ЛН (1869a) *Война и Мир*. URL: <http://tolstoy.ru/online/online-fiction/voyna-i-mir/>
Accessed: 14/10/2018

Толстой ЛН (1869b) *Война и Мир*. English translation: *War and Peace*. Translated by: Louise and Aylmer Maude (1922-1923). Project Gutenberg. URL:

<http://www.gutenberg.org/files/2600/2600-h/2600-h.htm> Accessed: 14/10/2018

Allen DY (2009) *A Mirror of Our World: Google Earth and the History of Cartography*. Coordinates. Series B. N. 12. Available from: <https://oaktrust.library.tamu.edu/handle/1969.1/129202> [accessed Dec 12 2019].

Annoni A, Goodchild M, Guo H. (eds), (2019) *Manual of Digital Earth*, Springer, P. 852, DOI: 10.1007/978-981-32-9915-3

Baturin YuM, Dmitrieva VT, Eremchenko EN, Massel LV, Nikonov OA, Romanov AA, Tikunov VS, Zakharova AA. (2019a) *Chapter 23: Digital Earth in Russia*. In: Annoni A, Goodchild M, Guo H. (eds), *Manual of Digital Earth*, Springer, pp. 733-752. DOI:10.1007/978-981-32-9915-3_23

Baturin YuM, Eremchenko EN, Zakharova MI. (2019b) *3D-document and Digital Earth*. CEUR Workshop Proceedings. Volume 2485. pp. 155-158

Carroll L (1893) *Sylvie and Bruno Concluded*. Available from: <http://www.gutenberg.org/files/48795/48795-0.txt> [accessed Aug 11 2019].

Google.com (2005) *The world's most detailed globe*. Available from: <https://www.google.com/earth/> [accessed Oct 27 2019].

Gore A (1992) *Earth in the balance: ecology and the human spirit*. Houghton Mifflin Harcourt Publishing, Boston.

Gore A (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.

Kuhn T (1970) *The Structure of Scientific Revolutions*. The University of Chicago. Chicago. p. 210.

Liu Z, Foresman T, van Genderen J, Wang L (2020) *Understanding Digital Earth*. In: Guo H., Goodchild M., Annoni A. (eds) *Manual of Digital Earth*. Springer, Singapore. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-32-9915-3_1

Mcescher.com (2019) *M.C. Escher – The Official Website*. Available from: <https://mcescher.com> [accessed Dec 12 2019].

Ordóñez L (2007) *Technological Development in History*. ARETÉ Revista de Filosofía. Vol. XIX. № 2. p. 22.

Russo A, Wolf G, Fane D (2015) *Icarus and the Art of Flying*, in: *Images Take Flight. Feather Art in Mexico and Europe (1400–1700)*, ed. München, pp. 120-131

Turner A (2006) *Introduction to neogeography*. Sebastopol, CA: O'Reilly. P. 54.

Рейтинг и пределы его применения

Евгений Ерёмченко^{*9} | Сергей Вылегжанин² | Наталья Козырева³ | Александр Фетищев⁴

¹Московский государственный университет имени Ломоносова, Москва, Россия, eugene.eremchenko@gmail.com

²МРУ №174 ФМБА России, Протвино, Россия, cgsen174@mail.ru

³ФГБУЗ ЦГиЭ № 174 ФМБА России, Протвино, Россия, gigienal74@mail.ru

⁴ФГБУЗ ЦГиЭ № 174 ФМБА России, Протвино, Россия, alex-f100@mail.ru

Аннотация

Широкое распространение в современном управлении оценочного рейтингового представления нуждается в критической оценке возможностей и границ применимости подобного подхода. В работе рассматриваются причины популярности рейтинговых оценок в наши дни, обусловленные семиотическим подобием рейтинга и стоимости – единственного параметра, используемого в экономических системах управления, и пределы применимости этого понятия.

Ключевые слова

Рейтинг, тематическая картография, скаляр, Цифровая Земля, семиотика

Rating and limits of its application

Eremchenko Eugene^{*1} | Vylegzhanin Sergey² | Kozyreva Natalia³ | Fetishev Alexander⁴

¹Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, eugene.eremchenko@gmail.com

²MRU №174 FMBA, Protvino, Russia, cgsen174@mail.ru

³Rospotrebnadzor Center № 174, Protvino, Russia, gigienal74@mail.ru

⁴Rospotrebnadzor Center № 174, Protvino, Russia, alex-f100@mail.ru

Annotation

The widespread use of rating representation in modern management requires a critical assessment of the possibilities and limits of applicability of such an approach. The paper considers the reasons for the popularity of rating approach nowadays, due to the semiotic similarity of the rating and the cost – the only parameter used in economic management systems, as well as the limits of applicability of this concept.

Keywords

Rating, thematic mapping, scalar, Digital Earth, semiotics

Введение

Пространственно-временной анализ процессов, связанных с обеспечением здоровья и благополучия человека, развитием биологических или социальных феноменов, изучением инфекционной динамики, оценкой медицинской и медико-экологической ситуации и иных факторов всё чаще осуществляется с использованием особого инструмента — рейтинга. Рейтинг также широко применяется в наши дни в управлении государством и экономикой, особенно так называемой «экономикой цифровой». С его помощью представляют динамику развития, уровни жизни, качество управления, мобильность или транспортную доступность,

⁹ Corresponding author

формируют всевозможные списки вида «топ 100», и т.д. Можно сказать, что рейтинг из специфического приёма ранжирования со специфической областью применимости превращается в универсальный фактор формирования и обоснования решений и в некотором смысле в доминанту управления вообще. Поэтому следует рассмотреть вопрос о смысле рейтинга, о границах применимости этого понятия и о том, в какой мере этот инструмент может использоваться в управлении при принятии значимых решений – в частности, в вопросах обеспечения медико-санитарного благополучия населения и при изучении динамики развития инфекций в городской среде с высоким пространственным разрешением (Ерёмченко и др., 2018).

Методические вопросы

Проблему использования рейтинга в управлении стоит рассмотреть в кибернетическом и в семиотическом контекстах. В кибернетическом – поскольку именно кибернетика была определена Норбертом Винером как наука “об управлении и коммуникации в животном мире и в технике” (Wiener, 1948). В семиотическом – поскольку для решения поставленной задачи необходимо рассмотреть рейтинг как специфический инструмент опосредования, как знак, безотносительно к отдельным областям его применения. Значимость и актуальность использования кибернетического подхода очевидны, так как в современных условиях качество управления становится важнейшим фактором, определяющим жизнеспособность социальных систем, и лишь наиболее эффективное, филигранное управление способно обеспечить выживаемость социального организма в ситуации конкуренции, нарастающих вызовов и угроз.

Одним из важных факторов, оказывающих воздействие на институт управления в наши дни, являются изменения в характере работы с информацией, в своей совокупности называемые “цифровизацией” и имеющие ясный семиотический подтекст. В то время как сами процедуры принятия решений в своей основе остались неизменными, цифровая трансформация управления радикально упростила процессы создания, тиражирования информации, на восприятии и анализе которой базируется принятие решений, и манипуляции ею, оказывая тем самым существенное, растущее и неоднозначное воздействие на принятие решений и на управленческую деятельность вообще. Поэтому небезынтересно понять, что из себя представляет рейтинг как знак и каковы последствия его использования в

системах управления вообще и при оценке процессов социальной и биологической природы в частности: в каких случаях рейтингу нет альтернативы, в каких он допустим, в каких – неприемлем.

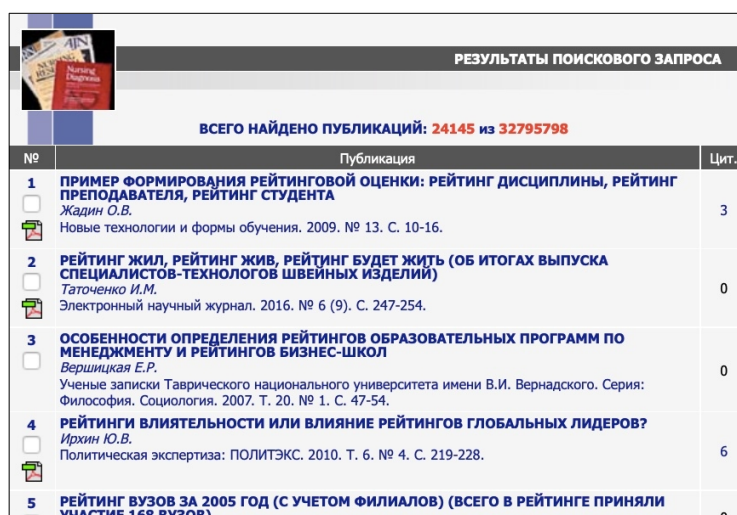
Постановка задачи

Согласно этимологическому словарю английского языка (Etymonline.com, 2001a), термин *rating* возник из существительного *rate*, имеющего значения “коэффициент”, “ставка”, “цена”, “оценка”. Английское существительное *rate*, в свою очередь, восходит к средневековому латинскому *regi*, означающему “считать”, “думать”. Первое употребление термина *rating* отмечено в 1530-х гг., но широкое распространение он получил четыреста лет спустя, в 1930-е, сначала применительно к одной из систем ранжирования радио- и телепередач (так называемый “*rating of Crossleys*”). Впрочем, рейтинги были известны и в иных культурах. Например институт местничества, определявший иерархию топ-менеджеров (“служилых людей”) в Русском государстве с XV по XVII вв., быстро ставший в некотором смысле национальным эталоном неэффективности и к концу своего недолгого существования характеризовавшийся современниками уже однозначно как “нечто поистине дьявольское” (Володихин, 2013), являлся ничем иным, как персональным рейтингом знатности.

Стремительный рост популярности рейтингов начался после Второй Мировой войны и достиг своего пика в нынешнюю эпоху “цифровизации”. Широко он применяется и в современной России – в определении качества жизни (Салимов, 2013; Прохорова, 2014, Кислицына, 2016), экологической обстановки (Сидоров, 2017), в выработке политики в области здравоохранения и профилактики инфекционных заболеваний (Rosminzdrav.ru, 2015). Идея рейтинга стала центральной в текущей российской модели образования (Фурсенко, 2010), используется для ранжирования обучаемых посредством ЕГЭ (Григораш, 2016), оценок вузов (Ислакаева, Зулькарнай, 2015), в наукометрии (Ерёмченко, Кураков, 2016), а также в государственном управлении вообще – в частности, при оценке эффективности деятельности высших должностных лиц (Government.ru, 2019). Широко распространены “рейтинги популярности”, “кредитные рейтинги”, чрезвычайно широко практикуется сравнение рейтингов с помощью тематических карт, и т.д.

В целом рейтинг как инструмент управления весьма часто упоминается в научных

публикациях. По данным российской научной электронной библиотеки Elibrary.ru, на начало декабря 2019 года в ней было проиндексировано 24145 научных работ, содержащих термин “рейтинг” в названии статьи, аннотации к ней либо в списке ключевых слов (рис. 1). Количество работ с ключевым словом “рейтинг” в тематической области “Организация и управление” составляло 5814, в области “Охрана окружающей среды. Экология человека” – 702. Можно сказать, что у темы “рейтинг” один из наиболее высоких рейтингов в текущей российской науке. При этом в большом количестве представлены работы, в которых “рейтинг” рассматривается критически и даже скептически (Чепурных, Майоров, 2007). Тем важнее охарактеризовать этот инструментарий, его применимость и целесообразность в решении разных классов задач с точки зрения кибернетики и семиотики. Однако нам удалось обнаружить из всего упомянутого множества публикаций лишь одну, в которой наряду с рейтингом упоминается и семиотика (Чибыева, Дайбанырова, 2017), и только две работы, в которых упоминаются одновременно и рейтинг, и кибернетика.



РЕЗУЛЬТАТЫ ПОИСКОВОГО ЗАПРОСА		
ВСЕГО НАЙДЕНО ПУБЛИКАЦИЙ: 24145 из 32795798		
№	Публикация	Цит.
1	ПРИМЕР ФОРМИРОВАНИЯ РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ: РЕЙТИНГ ДИСЦИПЛИНЫ, РЕЙТИНГ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ, РЕЙТИНГ СТУДЕНТА Жадин О.В. Новые технологии и формы обучения. 2009. № 13. С. 10-16.	3
2	РЕЙТИНГ ЖИЛ, РЕЙТИНГ ЖИВ, РЕЙТИНГ БУДЕТ ЖИТЬ (ОБ ИТОГАХ ВЫПУСКА СПЕЦИАЛИСТОВ-ТЕХНОЛОГОВ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ) Таточенко И.М. Электронный научный журнал. 2016. № 6 (9). С. 247-254.	0
3	ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕЙТИНГОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПО МЕНЕДЖМЕНТУ И РЕЙТИНГОВ БИЗНЕС-ШКОЛ Вершицкая Е.Р. Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: Философия. Социология. 2007. Т. 20. № 1. С. 47-54.	0
4	РЕЙТИНГИ ВЛИЯТЕЛЬНОСТИ ИЛИ ВЛИЯНИЕ РЕЙТИНГОВ ГЛОБАЛЬНЫХ ЛИДЕРОВ? Иркин Ю.В. Политическая экспертиза: ПОЛИТЭКС. 2010. Т. 6. № 4. С. 219-228.	6
5	РЕЙТИНГ ВУЗОВ ЗА 2005 ГОД (С УЧЕТОМ ФИЛИАЛОВ) (ВСЕГО В РЕЙТИНГЕ ПРИНЯЛИ УЧАСТИЕ 168 ВУЗОВ)	0

Рис. 1. Начало выдачи результатов поискового запроса “рейтинг” по названиям, аннотациям и ключевым словам в индексе научных публикаций Elibrary.ru на декабрь 2019 г.

Рейтинг с точки зрения семиотики

Универсального знака не существует, и естественно, что тип опосредующего знака должен соответствовать типу опосредуемого им фактора. Этим объясняется многообразие видов знаков – иконических, символьных, денежных, математических, картографических, нотных, и т.д.; каждый из них оптимален для представления тех или иных аспектов мира

реального. Количественные, метрически точные показатели обычно представляются с помощью математических знаков – “условных обозначений, предназначенных для записи математических понятий и выкладок” (МЭ, 1979). Одним из их видов являются цифры, используемые для записи числовых значений различных видов: скалярных, векторных, тензорных, и т.д. Например, масса тела или сила тока в цепи являются скалярными величинами и могут быть представлены скалярными значениями соответствующей размерности. Скорость является векторной величиной и представляется векторными значениями, и т.д.

Под рейтингом понимается “числовой или порядковый показатель, отображающий важность или значимость определенного объекта или явления” (Ru.Wikipedia.org, 2019), или “классификация в соответствии с иерархическим уровнем”¹⁰. Очевидно, что в этом случае рейтинг является скалярной (т.е. одномерной) безразмерной величиной, представимой обычно натуральным неотрицательным числом, иногда – числом дробным. Тем самым он семиотически идентичен другому показателю, обладающему теми же качествами (скалярность, дискретность, неотрицательность), хорошо известному в современном обществе – стоимости, единственному параметру, используемому в экономической системе управления (Ерёмченко и др., 2017). Рейтинг при этом имитирует стоимость, поскольку знаки стоимости – деньги – исторически предшествовали появлению рейтингов. Фактически рейтинг является проекцией экономического способа управления на области, к экономике отношения не имеющие и которые, вообще говоря, далеко не всегда можно охарактеризовать одномерными дискретными величинами в принципе. Экономика с кибернетической точки зрения – это “режим управления, основывающийся на использовании единственного скалярного параметра (стоимости)” (Ерёмченко и др., 2017; стр. 46).

В силу использования в управлении сложнейшими социальными системами единственного, полностью отчуждённого от специфики всех предметных областей одномерного скалярного параметра она является наименее эффективным из всех существующих на практике и возможных режимов управления и поэтому жизненно нуждается в привлечении и иных, внеэкономических управленческих критериев. По-видимому, именно в этом состоит причина неслыханной популярности концепции рейтинга в наши дни: она явилась попыткой расширить спектр инструментов, используемых в управлении, при сохранении их семиотической идентичности со стоимостью. Но в какой

¹⁰ «Sign: a classification according to grade» (Merriam-Webster.com, 2019).

мере эту попытку можно считать состоятельной? В какой мере и при каких условиях рейтинг способен объективно отражать состояние отображаемой системы и может использоваться при выработке управленческих решений?

Применение скалярных численных значений, аналогичных рейтингам, безусловно имеет смысл при представлении некоторых параметров – например, отдельных физических величин. Они могут быть размерными (масса, определяемая в граммах, температура, определяемая в градусах Кельвина, или сила тока, определяемая в амперах), либо безразмерными (например, коэффициент трения). Необходимым условием осмысленного и целесообразного применения подобного рода величин в управлении является наличие их интенционального (Collinsdictionary.com, 2019) определения и их измеримость.

Естественно, далеко не все даже физические величины могут быть представлены скалярными значениями, но особенно сложна ситуация с феноменами биологической и социальной природы. В современной науке отсутствуют их теоретические модели и даже основное условие их появления – исчерпывающие, непротиворечивые, научные, подтверждённые практикой определения основополагающих понятий – жизни (Cleland, Chyba, 2002; Chodasewicz, 2014), здоровья (WHO.int, 2019), сознания (Mericle, 1984), и т.д. Неизвестно, какого рода знаки могут потребоваться для количественного измерения и представления этих сущностей. Неизвестен даже простой перечень факторов, способных инициировать, например, инфекционные процессы и определять динамику их развития – т.е. отсутствует их онтология. В этой ситуации любая попытка количественной оценки этих факторов неизбежно становится в лучшем случае декларативной и ситуативной, лишённой каких-либо методических оснований. Тем более становится невозможным их ранжирование, предполагающее представление результата в самой примитивной форме, в виде рейтинга. Применение рейтинга в управлении вне естественной для него узкой ниши способно принести лишь плачевные результаты – как это случилось, например, при уже упоминавшейся попытке введения “рейтинга знатности” менеджеров Российского государства, контрпродуктивность и катастрофические результаты использования которого были осознаны ещё в XVII в. Рейтинговое представление может быть оправдано лишь при соблюдении следующих условий:

1. Сформулированы исчерпывающие, непротиворечивые дефиниции базовых понятий.
2. Известен исчерпывающий перечень факторов, влияющих на исследуемую систему.
3. Известны и могут быть количественно описаны особенности влияния каждого из

факторов.

4. Возможно представление результирующего показателя в виде скалярного значения.

Пределы возможностей использования рейтингов для представления различных параметров в системах управления отображены в табл. 1.

Табл 1. Возможности использования рейтингов в системах управления

Область применения	Возможность представления рейтингом	Примеры
Измеряемые параметры, представляемые скалярными величинами	Возможно	Гравитационная масса; численность населения; доход
Измеряемые параметры, не представимые с помощью скаляров (векторные, тензорные величины, иные знаки)	Невозможно	Направление в пространстве; скорость; ускорение
Неизмеримые величины	Невозможно	Длина береговой линии
Параметры, не имеющие научного описания или удовлетворительной теоретической модели	Невозможно	Экологическая обстановка; качество жизни; инфекционные угрозы

Методическая некорректность использования рейтингового представления вне естественной для него ниши очевидна. Характерным и очевидным примером невозможности рейтингового ранжирования геопространственных объектов может служить, к примеру, принципиальная неизмеримость их характеристик, обусловленная фрактальной природой (Mandelbrot, 1967). В случае описания биологических и социальных феноменов ситуация усложняется ещё более в силу отсутствия их теоретических моделей и возможной необходимости использования совершенно иных семиотических инструментов, нежели рейтинг. При этом попытки создания рейтингов характеристик, непредставимых в виде одномерной дискретной величины и тем более их представление в виде тематических карт для использования в системах поддержки принятия решений неизбежно влекут за собой результаты, радикально отличные от ожидаемых и противоречивые в своей основе.

Какими средствами в таком случае следует пользоваться при исследовании сложных, взаимосвязанных биологических и социальных феноменов – например, пространственно-временной динамики инфекционных процессов в урбанизированной среде современного

города в ситуации, когда природа этих процессов остаётся неясной, теоретическая модель отсутствует, а все воздействующие на неё факторы, вообще говоря, неизвестны (Ерёмченко и др., 2018)?

В отсутствие теоретической модели явления использование каких бы то ни было обобщающих количественных показателей методически некорректно и не может быть рекомендовано. Наоборот, в этой ситуации оптимальным средством представления исходной эмпирической информации видится в минимальной степени опосредованная какими-либо условностями визуализация обстановки в максимально полном геопространственном контексте. Эта задача может быть решена с использованием Цифровой Земли как средства “погружения” пользовательской информации в единую, глобальную, не фрагментированную по масштабному или каким-либо иным признакам (Annoni et al, 2019) геопространственную среду.

Выводы

Рейтинг является простым, эффективным в пределах естественной для него ниши опосредующим инструментом, используемым в системах управления. Его достоинством является семиотическая идентичность единственному параметру, используемому во всех экономических системах – стоимости. Наоборот, попытки искусственного создания рейтингов в качестве комплексных показателей состояния сложных систем в тех случаях, когда такое состояние в принципе не может быть описано одномерной дискретной величиной, и тем более в случаях, когда понимание природы системы и теоретическая её модель отсутствуют, не может привести ни к каким результатам, кроме обескураживающих. В силу этого представление эмпирического материала о социальных и биологических системах целесообразно осуществлять с помощью визуализации лишь исходных, наблюдаемых параметров и представлении их в максимально контекстной среде типа Цифровой Земли.

Благодарности

Работа выполнена при поддержке исследовательского гранта РФФИ №18-05-00236.

Список литературы

Володихин Д (2013) *Местничество как благо и зло*. Родина. №5. стр. 79-81.

Григораш ОВ (2016) *Результаты реформирования системы образования в России*. Научный журнал КубГАУ. № 121. Стр. 367-386.

Ерёмченко ОА, Кураков ФА (2016) *Проблема имитации научной публикационной активности в России и рекомендации по её искоренению*. Экономика науки. Т. 2. № 1. Стр. 35-45.

Ерёмченко Е, Тикунов В, Никонов О, Мороз В, Массель Л, Захарова А, Дмитриева В, Панин А (2017) *Цифровая Земля и цифровая экономика*. Геоконтекст. №5. Т. 5. Стр. 48-57.

Ерёмченко Е, Вылегжанин С, Фетищев А (2018) *Высокоточный мониторинг эпидемической обстановки с помощью 3D-модели населённого пункта*. Геоконтекст. №1. Т. 6. Стр. 40-54.

Ислакаева ГР, Зулькарнай ИУ (2015) *Федеральные университеты и национальные исследовательские университеты в мировых рейтингах*. Вестник Башкирского университета. №2. Т. 20. Стр. 502-506.

Кислицына ОА (2016) *Россия в мировых рейтингах качества жизни (благополучия)*. Экономический журнал. №3(43). Стр. 157-178.

МЭ (1979) *Знаки математические*. Математическая Энциклопедия. Изд-во “Советская Энциклопедия”. Москва. Т.2. Стр. 458-463.

Прохорова ОВ (2014) *Качество жизни населения как показатель устойчивого развития региона*. Вестник Калининградского филиала Санкт-Петербургского университета МВД России. № 2 (36). С. 149-152.

Салимов МШ (2013) *Качество жизни как цель инновационного развития экономики*. Научные труды Вольного экономического общества России. Т. 174. стр. 431-434.

Сидоров АА (2017) *Экологический рейтинг*. Наука XXI века: актуальные направления развития. Самара. №1-1. Стр. 56-61.

Фурсенко А (2010) *Рейтинги вузов показывают, кто есть кто в современном образовании*. Вестник актуальных прогнозов. Россия. Третье тысячелетие. №24. стр. 7-8.

Чепурных ЕЕ, Майоров АН (2007) *Рейтинг заблуждения или заблуждение рейтинга*. Вопросы образования. № 2. Стр. 251-267

Чибыева ЛГ, Дайбанырова ЛВ (2017) *Разработка критериев оценки практических*

умений и теоретических знаний по курсу пропедевтики внутренних болезней. Вестник северо-восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Серия: медицинские науки. № 1 (06). Стр. 75-82.

Annoni A, Goodchild M, Guo H. (eds), (2019) *Manual of Digital Earth*, Springer, P. 852, DOI: 10.1007/978-981-32-9915-3

Chodasewicz K (2014) *Evolution, reproduction and definition of life*. Theory Biosci. 133, 39–45 (2014). <https://doi.org/10.1007/s12064-013-0184-5>

Cleland CE, Chyba CF (2002) *Defining 'life'*. Origins of life and evolution of the biosphere V.32, pp. 387–393

Collinsdictionary.com (2019) *Intensional*. URL: <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/intensional> Accessed 08 Dec 2019

Government.ru (2019) *45 млрд рублей направляется субъектам Федерации, достигшим наилучших значений показателей оценки эффективности деятельности высших должностных лиц и региональных органов исполнительной власти*. URL: <http://government.ru/docs/38501/> Accessed 08 Dec 2019

Etimonline.com (2001) *Rating (n.)*. URL: https://www.etymonline.com/word/rating#etymonline_v_3397 Accessed 12 Nov 2019

Mandelbrot B (1967) *How Long Is the Coast of Britain? Statistical Self-Similarity and Fractional Dimension*. Science, New Series. Vol. 156, N.3775, pp. 636-638.

Mericle PM (1984) *Toward a definition of awareness*. Bulletin of the Psychonomic Society. 22(5). pp. 449-450.

Merriam-Webster.com (2019) *Rating*. URL: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/rating> Accessed 12 Nov 2019

Rosminzdrav.ru (2015) *Российская Федерация вошла в десятку лидеров в борьбе с неинфекционными заболеваниями*. URL: <https://www.rosminzdrav.ru/news/2015/09/28/2551-rossiyskaya-federatsiya-voshla-v-desyatku-liderov-v-borbe-s-neinfektsionnymi-zabolevaniyami> Accessed 12 Nov 2019

Ru.Wikipedia.org (2019) *Рейтинг*. URL: <https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Рейтинг> Accessed 28 Oct 2019

WHO.int (2019) *What is the WHO definition of health?* URL: <https://www.who.int/about/who-we-are/frequently-asked-questions> Accessed 02 Dec 2019

Wiener N (1948) *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*.

MIT Press. 2nd revised ed. — Paris: Hermann & Cie, Camb. Mass. (MIT Press), 1961. URL:

<https://homes.esat.kuleuven.be/~maapc/static/files/CACSD/wiener-cybernetics-excerpts.pdf>

Accessed 12 Nov 2019