

ГЕОКОНТЕКСТ

научный альманах

№ 5



Дрезден – Москва

2017

УДК 519.76: 681.3.06: 528.9

Геоконтекст: Научный мультимедийный альманах. Дрезден – Москва: 2017,-
Выпуск 5, - 61 с.

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

Пятый (2017) выпуск ежегодного научного междисциплинарного альманаха «Геоконтекст» посвящён обсуждению фундаментальных вопросов географии с позиций семиотики.

Дрезден – Москва

ОГЛАВЛЕНИЕ – CONTENTS – INHALTSVERZEICHNIS

Статьи/ Single contributions/ Beiträge

[Gordeziani T., Gorgodze T., Gudzuadze G.] Гордезиани Т., Горгодзе Т., Гудзуадзе Г. Познавательные функции языка карты <i>Cognitive functions of the language of the map</i> <i>Kognitive Funktionen der Sprache der Karte</i>	5
[Teterin G., Sinyanskaya M.] Тетерин Г., Синянская М. Количественные и качественные оценки исторических процессов в геодезии <i>Quantitative and qualitative assessments of historical processes in geodesy</i> <i>Quantitative und qualitative Bewertung historischer Prozesse in der Geodäsie</i>	13
[Teterin G., Sinyanskaya M.] Тетерин Г., Синянская М. Концептуальное определение и представление системы геодезических знаний <i>Conceptual definition and representation of the system of geodetic knowledge</i> <i>Konzeptionelle Definition und Repräsentation des Systems des geodätischen Wissens</i>	25
[Yurovitskiy V.] Юровицкий В. Проблема цифровой метрологии <i>The problem of digital metrology</i> <i>Das Problem der digitalen Metrologie</i>	33
[Eremchenko E., Tikunov V., Nikonov O., Moroz V., Massel L., Zakharova A., Dmitrieva V., Panin, A., Wolodtschenko A.] Ерёмченко Е., Тикунов В., Никонов О., Мороз В., Массель Л., Захарова А., Дмитриева В., Панин А., Володченко А. Nikonov O., Moroz V., Massel L., Zakharova A., Dmitrieva V., Panin, A., Wolodtschenko A. Цифровая Земля и цифровая экономика <i>Digital Earth and digital economy</i> <i>Digitale Erde und die digitale Wirtschaft</i>	40
[Wolodtschenko A.] Володченко А. Наследие Лео Багрова: дополнительная информация <i>Legacy of Leo Bagrow: more information</i> <i>Vermächtnis von Leo Bagrow: Zusatzinformation</i>	55

Познавательные функции языка карты

Тенгиз Гордезиани* | Тедо Горгодзе | Гоча Гудзуадзе
Тбилисский государственный университет, Тбилиси, Грузия
tengizgordeziani@gmail.com, tedo.gorgodze@gmail.com, gochagudzuadze049@ens.tsu.edu.ge

Аннотация

В работе рассматриваются сущность и познавательные функции языка карты, обосновывается его отличие от обыкновенного языка.

Ключевые слова

Карта, знак, картосемиотика, язык

Введение

В современной географической и картографической литературе нередко встречаются высказывания о карте, как о «втором языке географии», и о «языке карты». Между этими высказываниями есть определённая связь, которую необходимо уяснить прежде, чем исследовать язык карты и его познавательное значение (функции).

География (и не только она), бесспорно, пользуется для отображения действительности двумя языками – обыкновенным языком слов (т.н. естественный язык) и «вторым языком», под которым традиционно подразумевают карту и другие картографические изображения. Карта сама является отражением определенных сторон действительности и излагает их своим собственным языком, называемым языком карты (Асланикашвили, 1968).

Следовательно, для уточнения образного выражения «карта есть второй язык географии», надо полагать, что вторым языком географии является не карта, как таковая, а *язык карты, как специфическая знаковая система* (Асланикашвили, 1974).

Несмотря на огромное познавательное значение (функции) карты и наличие хорошо разработанной системы картографических изобразительных средств, все ещё крайне недостаточно освещена сущность и познавательные функции языка карты, ибо неправомерно сведена она к «рисунку и краскам», т.е. к функции исполнительной. Не вскрыты специфика и познавательные возможности языка карты, не доказана принципиальная необходимость его существования. Вопрос о языке карты не затронут вовсе гносеологической литературой.

* Corresponding author

Обсуждение

Нет сомнения, что языком карты надо считать средства, при помощи которых в карте отражается объективная действительность. Эта – единая система картографических изобразительных средств, состоящая из «словарного фонда» - символов, условно отображающих предметы и явления действительности, и из «грамматического строя» - принципов и методов оперирования этими символами соответственно конкретным пространственно-временным особенностям отображаемой действительности.

Язык карты – это специфическая система знаков (символов), обладающая присущими только ей особенностями, отличающими её как от обыкновенного разговорного языка, так и от других знаковых систем.

Язык карты, как одна из знаковых систем, отличается от обыкновенного языка слов, но обладает общей особенностью знаковых языков – способностью выражать понятия, суждения и умозаключения при помощи отдельных знаков (символов) и их сочетаний через язык слов. Но, кроме этой общей отличительной черты, язык карты имеет еще более специфическую черту, которая и обуславливает *принципиальную* необходимость его существования. *Это - способность языка карты отображать конкретное пространство предметов и явлений в статике и динамике, не прибегая к помощи языка слов, который лишен этой возможности и способен отражать конкретное пространство только через язык карты. Поэтому, язык карты является «языком пространства»* (Асланикашвили, 1974; 1981).

Главнейшей спецификой языка карты, отличающей его от других знаковых систем, является обязательная локализованность знаков (символов) в определенных системах отсчета и изменяемость их форм и содержания соответственно пространственно-временным особенностям отображаемой действительности.

Язык карты отображает конкретное пространство не только сущности предметов и явлений объективной действительности в статике и динамике, но и пространство их качественных, количественных и структурных особенностей.

В отличие от языка математики, язык карты отображает пространство предметов и явлений объективной действительности не в высшей степени абстрактно, отвлеченно от материального содержания отображаемого, но в конкретно-абстрактном виде, вместе с материальным содержанием. Степень абстрактности в языке карты соответствует цели исследования и обусловлена с одной стороны, особенностями предмета исследования, с

другой – возможностями наук, изучающих предметы и явления, пространство которых подлежит исследованию и отображению языком карты.

В картографическом изображении пространственная «оболочка» всегда заполнена «начинкой» материального содержания.

Изображая пространство, язык карты имеет в виду его материальное содержание, данное языком слов, а язык слов, изображая материальное содержание, имеет в виду его пространство, данное языком карты. В этом заключается единство и противоположность этих языков, взаимодополняемость и взаимоисключаемость. Обыкновенный язык слов и язык карты являются едиными, но не тождественными.

Ввиду этого единства создается впечатление, что язык карты отображает то же материальное содержание предметов и явлений объективной действительности, что еще глубже и многостороннее отображается обыкновенным языком слов (естественным языком), что язык карты придает всему этому наглядную графическую форму и в этом только и заключается необходимость его существования.

Это поверхностное впечатление ничего общего не имеет с сущностью языка карты и служит основой всех заблуждений и разнотолков в вопросах познавательного значения карты и картографии.

Сущность языка карты заключается в том, что он, и только он, способен отображать конкретно – пространственную определенность других сторон действительности, как в статике, так и динамике. В этом заключается *принципиальная необходимость* его существования.

Сущность языка карты подразумевается в термине – «картографирование». Он означает отображение конкретного пространства того, что является предметом картографирования. Таким образом: *Картографирование есть отображение пространства объекта познания языком карты.*

Учитывая это тождество, все становится на свое место: то обстоятельство, что за содержание карты принимается сущность отображенного в ней явления, так же как это принимается за содержание соответствующего текста, не мешает увидеть самостоятельное познавательное значение языка карты – языка пространства. Ибо вне этого языка знание о пространстве объекта исследования не может быть включено в процесс познания.

Для определения познавательной сущности языка карты необходимо выявить:

1. возможности отображения пространства,

2. стороны объективной действительности, пространство которых возможно отобразить,
3. картографические изобразительные средства, отображающие пространство предметов и явлений объективной действительности.

Выявление первых двух обстоятельств необходимо для определения третьего, что должно получить свое отражение в схеме единой системы картографических изобразительных средств.

Выделяются три стороны отображения пространства языком карты: а) *пространственная локализация* объектов или определение их места относительно принятой системы отсчета, б) *взаимная локализация* объектов или определение их места относительно других объектов, в) *внешняя форма* объекта или определение пространственных изменений поверхности объекта.

Пространственная локализация представляет наиважнейший компонент познавательной сущности языка карты. Ее можно назвать *пространственной определенностью* объекта исследования. Это понятие включает в себя, с одной стороны, наличие пространственной системы отсчета, с другой – локализуемого относительно неё объекта. Основной пространственной системой отсчета планеты является система меридианов и параллелей, отображающая одновременно абстрагированную форму ее поверхности. С этой системой связан ряд дополнительных пространственных систем отсчета (физическая поверхность, поверхности сечения барической топографии и др.).

Несмотря на бесчисленное разнообразие форм пространственной локализации, они группируются в три наиболее общие формы: объекты локализованные – в точке, в линии и в площади. Каждая форма пространственно определена, по мере надобности, в двухмерной или в трехмерной системе (относительно основной и, по необходимости, дополнительных систем отсчета).

Взаимная локализация не представляет качественно иную форму пространственной локализации, т.к. все объекты правильно локализованные относительно *общей системы* отсчета, в то же время локализованы относительно друг друга. Факт взаимной локализации представляет критерии того, является ли картографическое изображение картой¹, которая может послужит средством выявления пространственных закономерностей взаимосвязанных

¹ не каждое картографическое изображение является картой, но каждая карта есть картографическое изображение.

объектов. Таким образом, взаимная локализация обеспечивается пространственной локализацией взаимосвязанных объектов исследования относительно общей системы отсчета, однако, она становится вопросом самостоятельного решения в процессе абстрагирования, когда появляется противоречие между отображениями пространства и содержания.

Внешняя форма объекта исследования выявляется отображением разностей пространственных отношений её поверхности. Отражение это при необходимости может быть полным – трехмерным. Определенность разностей пространственных отношений получают объекты, локализованные в виде линий и площадей.

Пространство объектов может быть отображено в основной или, по мере необходимости, дополнительной пространственной системе отсчета в разных сочетаниях с системой отсчета времени. В одних случаях изображение относится к моменту времени, или к определенному осредненному периоду (напр., к определенной дате, или определенному сезону, или месяцу). В других случаях изображение пространства само представляет движение явления и пространственное, и временное (напр., изохроны, показывающие наступление весны). В первом случае изображение представляется временно-фиксированным, во втором – локализованным во временной системе отсчета.

Вышеизложенные возможности отображения пространства приобретают смысл только в том случае, если пространственная определенность имеет материальную «начинку», т.е. когда она отображает пространство многих форм внутреннего содержания объектов исследования: самой основной – *сущности*, затем – *качественности, структуры и количественности*. Количественность отображается в абсолютных и относительных показателях.

Содержание объектов находится в непрерывном изменении. Это означает, что наряду с временными изменениями пространства изображаемых объектов, изменяются также их качество, качественно-количественная структура и количество. Эти изменения отображаются языком карты путем показа качественности и количественности в виде *временно-фиксированных* определенностей (напр., качественный фон на определенную дату) или в виде определенностей, *локализованных во временной системе отсчета* (качественный фон, локализованный по геологической хронологии на стратиграфической карте) (Кекелия, 1998).

Таблица 1. Схема познавательных способностей специфической знаковой системы – языка карты

Группы картографических изобразительных средств (символов)	Пространственная локализация	Пространственная определенность																Определенность по содержанию									
		в пространственной системе отсчета планеты								в дополнительных пространственных системах отсчета								качественность				количественность					
		временно фиксированная				локализованная во временной системе отсчета				временно фиксированная				локализованная во временной системе отсчета				С у щ н о с т ь	Временно - фиксированная	Локализованная во временной системе отсчета	структуры		В статике		В динамике		
		Места расположения	Внешней формы	Места расположения	Внешней формы	Места расположения	Внешней формы	Места расположения	Внешней форм	в статике	в динамике	в абсолютных показателях	В относительных показателях	в абсолютных показателях	В относительных показателях												
2D	3D	2D	3D	2D	3D	2D	3D	2D	3D	2D	3D	2D	3D	2D	3D	Временно - фиксированная	Локализованная во временной системе отсчета	структуры	В статике	В динамике	в абсолютных показателях	В относительных показателях	в абсолютных показателях	В относительных показателях			
1.ЗНАЧКИ	В точке	X															X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2.ЛИНИИ ДВИЖЕНИЯ 3.ИЗОЛИНИИ 4.ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛИНИИ И ЛИНИИ ФИКСИРОВАНИЯ	В линии	X X X	 X 	X X X	 X 	X X X	 X 	X X X	 X 	X X X	 X 	X X X	 X 	X X X	 X 	X X X	X X X X	X X X		X		X	X	X	X	X	
5.КАЧЕСТВЕННЫЙ ФОН 6.АРЕАЛЫ 7.ТОЧКИ 8.КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ФОН	В площади	X X X X	 X X	X X X X	 X X	X 	 	X 	 								X X X X	X X X X	X	X		X X	X X	X 	X 	X 	
10.ДИАГРАММЫ 11.ГРАФИКИ	В точке, линии, площади	X X	 			X X	 										X X	X X	X X		X X	X X	X X	X X	X X	X X	
Сфера абстрагирования																		Сфера обобщения									

Пространство, так же и как содержание предметов исследования отражаются на карте *только символами*, однако пространство изображается *«всегда»* абстрагировано, «пространственным поведением» символа, а содержание, которое *всегда* обобщено – внешним обликом символа. Поэтому, конкретное пространство в карте *всегда* сочетается с обобщенным содержанием, и в этом заключается познавательный смысл картографической формы отражения единства частного и общего.

Имея в виду вышеизложенное, можно составить схему единой системы картографических изобразительных средств, или, что тоже самое, - языка карты (Таб. 1). Подлежащим в этой схеме является группы картографических изобразительных средств (символов). Их всего 10, однако разновидностей в каждой из них – множество, Каждая группа относится к определенной форме пространственной локализации: точке, линии и площади. Только две последние группы (диаграммы и графики) являются универсальными по формам локализации. Сказуемая часть схемы содержит две стороны отображения объективной действительности – пространственную определенность по содержанию. Первая относится к сфере абстракции мысленно - графического процесса создания карты, а вторая – к сфере обобщения.

Показателем степени абстрагирования является *масштаб пространства* (масштаб

карты – в обычном понятии), показателем же степени обобщения является *масштаб содержания* (масштаб качественных, количественных, структурных и временной определенностей) (Таб. 1).

Средства языка карты используются по мере необходимости, каждое в отдельности или необходимых сочетания.

Существование этой единой системы картографических изобразительных средств, совместно с принципами и приемами оперирования ими, является фактом наличия специфического *принципиально необходимого* языка карты.

Будет или не будет признан научной общественностью представленная здесь освещенная познавательная сущность языка карты, как специфической знаковой системы, отображающей конкретное пространство объективной реальности – дело будущего. Но бесспорно то, что этот язык существует и развивается бурными темпами.

Бесспорно и то, что именно такое признание языка карты открыло путь для исследования таких логических методов и приемов, как *сравнение, анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, индукция, дедукция и моделирование*. Эти методы и приемы в процессе познания осуществляются посредством языка и, так как у картографии имеется собственный язык, она является владельницей *специфических картографических форм* указанных методов и приемов научного исследования и оперирует ими уже многие столетия.

Заключение

Язык карты имеет огромное самостоятельное познавательное значение. Без применения этого языка, без его дальнейшего развития и без его проникновения в глубь исследуемых другими науками предметов и явлений макромира объективной реальности, человеческое познание не сможет продвинуться вперед.

Список литературы

Асланикашвили А.Ф., 1968. Картография вопросы общей теории, изд-во «Мецниереба», Тбилиси (на груз. Языке).

Асланикашвили А.Ф., 1974. Метакартография: основные проблемы, изд-во «Мецниереба», Тбилиси.

Асланикашвили А.Ф., 1981. Историческая единство и системная сущность географии и картографии. Сб. «Человек и природа в географической науке». Тбилиси. Стр. 3-37.

Кекелия Д. И., 1998. Картосемиотика. Вопросы теории знаков. Изд-во «Универсаль», Тбилиси (на груз. языке).

Abstract

The essence and cognitive functions of the language of map are considered in the article, the difference from the ordinary language is justified.

Keywords

Map, Sign, Cartosemiotic, Language

Abstrakt

Die Essenz und die kognitiven Funktionen der Kartensprache werden in der Arbeit berücksichtigt, der Unterschied zur normalen Sprache ist gerechtfertigt.

Schlüsselwörter

Karte, Zeichen, Cartosemiotic, Sprache

Количественные и качественные оценки исторических процессов в геодезии

Г.С. Тетерин* | М.Л. Синянская

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, Новосибирск, Россия
teterin-books@yandex.ru

Аннотация

Статья посвящена вопросам количественной и качественной оценки исторических процессов, а также в ней рассматриваются константы развития геодезии, полученные на основе расчетов логистического закона. С помощью констант определены границы точности каждой из четырех исторических эпох по всем основным видам измерений и определена периодичность развития геодезии по выведенным точкам предопределенности.

Ключевые слова

Логистический закон, параметры измерений, точность

Введение

История любой науки — это не только совокупность каких-либо фактов и событий, но и исторические процессы, связывающие эти события и факты в единое целое и отвечающие соответствующим законам и закономерностям.

Яркость и наибольшая убедительность описания такой истории определяется не только множеством исторических событий, но и количественными и качественными оценками соответствующих процессов. Точность и объективность такого представления истории науки становится более убедительной и создает более глубокую и полную картину развития науки в рамках исторического времени.

Структура исторического описания науки соотносится с методологической триадой (предмет науки, метод и объект приложения). Поэтому в соответствующих описаниях исторических процессов количественная оценка их развития должна находиться в рамках этой триады. С другой стороны, окружающее пространство, как объект приложения, существует в единстве со временем, т. е. объект приложения геодезии — это пространство-время. Естественно, что в оценке исторических процессов необходимо учитывать эти факторы.

* Corresponding author

Обсуждение

В решении задачи количественной оценки приобретают большое значение законы и закономерности. В статье (Тетерин, Синянская, 2015а) было дано описание такого закона и вытекающих из него закономерностей, позволяющих наиболее эффективно решать указанную проблему оценки. Рассматриваемый закон получил позднее название закон пространственно-временной предопределенности или закон логистического развития геодезии.

В каждой науке, в ее истории устанавливается критерий ее упорядочения. Таким критерием является периодизация, распределение всей истории на периоды, эпохи. Тем самым определяется закономерность каждой из них, отличия между собой и многое другое. Приобретается особый способ организации всей истории через ее составляющие. Этот же метод организации позволяет легче воспринять целое, всю историю и, соответственно, ее закономерности.

Основу систематизации истории геодезии составляет логистический закон (Тетерин, 2006; 2016). Этот закон (рис. 1) отвечает циклическому характеру развития геодезии.

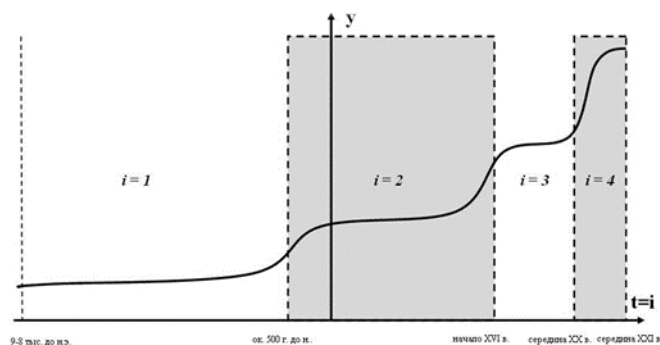


Рис. 1. Схема логистического закона развития геодезии

Математическая модель функциональной зависимости выражается формулой:

$$y_i = 10^{-2i}, \quad (1)$$

где y_i — функция, характеризующая точность геодезических измерений системы; i — нумерация (шкала) событий по оси исторического времени ($i = 1$ — землемерная эпоха; $i = 2$ — геометрическая (римско-эллинистическая); $i = 3$ — топографо-геодезическая; $i = 4$ — геоинформационная).

Для более конкретных расчетов используется формула:

$$y_{ij} = a_{kj} \cdot 10^{-2(i-k)} \quad (2)$$

где a – максимальное значение погрешности измерений в первой исторической эпохе для процесса измерений k ;

j – номер процесса ($j = 1$ (линейный); $j = 2$ (угловой); $j = 3$ (нивелирный));

a_{ij} – параметр точности измерений в процессе j в эпоху i , причем этот параметр является своего рода базовой постоянной, используемой в расчетах;

k – эпоха, для которой известна и задана a_{kj} ;

a – параметр в эпоху k_j ($k \in i$).

Величина a представляет собой известный параметр точности измерений в эпоху k процесса j . Этот параметр для данной эпохи k представляет постоянную величину, известную из каких-либо нормативов (инструкций) или практических измерений.

Такой параметр (погрешность измерений) для эпохи 3 ($i=3$) хорошо известен из соответствующих инструкций, нормативов и т. д. Если подставить такой параметр в исходную формулу (2), то можно вычислить значение y данного процесса измерений для всех других эпох, т. е. 1, 2 и 4. В этом случае формула примет вид:

$$y_{3j} = a_{3j} \cdot 10^{-2(i-3)} \quad (3)$$

Все расчеты по точности измерений для всех эпох i данного процесса j ниже выполнены по этой формуле. Известно, что погрешность угловых измерений в эпоху $i=3$ ($k=3$) равна $0,1''$. Таким образом параметр $a_{32}=0,1''$. Подставляя в формулу (2, 3) значение a_{32} , получим: $y_{32} = 0,1 \cdot 10^{-2(3-3)}=0,1''$. Для эпохи 2 получим: $y_{22} = 0,1 \cdot 10^{-2(2-3)} = 10''$. Аналогично, для эпохи 1 получим: $y_{12} = 0,1 \cdot 10^{-2(1-3)}=1000''$.

Используя заданную формулу и известные значения параметра a для третьей эпохи для трех исследуемых процессов, получим значения точности измерений по всем эпохам для указанных трех процессов. Результаты вычислений представлены в таблице 1 (Тетерин, Синянская, 2015b).

Таким образом формулы (1) - (3) позволяют производить расчеты по точности измерений для всех эпох и процессов. Эти формулы могут быть использованы для расчетов оценки каких-либо исторических процессов по известным параметрам, если будет задано какое-либо a_{kj} . Если a_{kj} характеризует уровень геометризованности или организованности в эпоху k на процессе j , то соответствующий уровень y_{ij} этих процессов можно определить по всем эпохам, т. е. определить уровень геометризованности или организованности для всех исторических эпох. В этом отношении проблемой является определение исходного базового значения a_{kj} .

Для оценки точности (погрешности) измерений в рамках i эпохи применяется формула:
 $y_i = \{10^{-2(i-1)} - 10^{-2i}\}$ (Тетерин, 2016).

Таблица 1. Точность измерений по историческим эпохам

Геодезические процессы	Эпохи			
	1	2	3	4
Линейные	1–10–2	10–2–10–4	10–4–10–6	10–6–10–8
Угловые	28–0,3°	17–0,2'	10–0,1"	0,1"–0,001"
Нивелирные	100 м – 1 м	100 см – 1 см	10 мм – 0,1 мм	0,1 мм – 0,001 мм

Таким образом, значения a_{kj} принимают следующий вид:

$$a_{3j} = \{a_{31}; a_{32}; a_{33}\} = \{10^{-6}; 0,1''; 0,1 \text{ мм}\}.$$

Приведенные в табл. 1 значения погрешностей получены согласно рассматриваемым логистическому закону и формуле (2). Соответствие этого закона действительной практике и точности измерений подтверждается только для третьей эпохи (см. табл. 1). Для проверки точности измерений в древнее время и их соответствия данным логистического закона были выполнены Синянской М.Л. расчеты (пробивка туннеля на о. Самос), в результате которых было получено, что эта точность вполне отвечает данным табл. 1 (вторая историческая эпоха – $i = 2$). По технологии геодезических работ предусматривался в плановом обосновании пробивки туннеля прямолинейно-прямоугольный ход. По расчетам получено, что точность трассирования (построения) прямой линии получилась равной 5', что вполне отвечает значениям закона (1). Кроме того, точность построения прямого угла при строительстве Гизехских пирамид достигала 1,5'. В тех же самых расчетах (о. Самос), точность нивелирования была равной средней квадратической погрешности на станции и равнялась 1–2 см, а точность нивелирования на 1 км хода составляла 10–20 см (Тетерин, Синянская, 2015b).

Имея в виду константу перехода между эпохами ($K = 10^2$), рассмотренную в работах (Тетерин, 2016; Тетерин, Синянская, 2015b), в итоге можем получить для всех четырех исторических эпох значения точности построения прямого угла $u_{пу}$, прямой линии $u_{пл}$ и нивелирования $u_{н}$:

$$u_{пу} = \{2,5^\circ; 1,5'; 0,9''; 0,01''\};$$

$$u_{пл} = \{8^\circ; 5'; 3''; 0,03''\};$$

$$u_{н} = \{10 \text{ м}; 10 \text{ см}; 1 \text{ мм}; 0,01 \text{ мм}\}.$$

Таким образом, фактическая точность измерений по всем историческим эпохам вполне

отвечает закону (1) –(2).

Каждая эпоха имела свою парадигму (табл. 2) и свое фундаментальное выражение в соответствующей системе измерений, технологии и теории. Следовательно, переход от одной исторической эпохи к другой означал смену систем измерений, технологий и теоретической основы. Т. е. повышение точности измерений на два порядка при переходе к новой эпохе обязательно сопровождалось формированием новых систем измерений, новой технологии и обновлением теории. В целом это характеризовалось формированием новой парадигмы.

Имея в виду все отмеченное, можем описать первую историческую эпоху, в которой только начиналось формирование геодезии и которая служила ее истоками, и определить ее как антропную. Это следует из того, что человек сам в то время являлся основой решения всех пространственно-временных задач на поверхности земли, пространственно-временной организации территорий, своей ойкумены. При этом ориентация в пространстве осуществлялась на основе двух принципов влияния (Тетерин, 2016): принципа «вертикаль-горизонталь» и «принципа четырех направлений». Основными составляющими этих принципов влияния являлись прямой угол и прямая линия. Эти геометрические построения могли выполняться только на основе тех возможностей человека, которые были заложены в него природой.

Вся организация пространства в древнее время заключалась в геометрических построениях его основных элементов, которыми были земельные угодья. Их упорядочение сводилось к построению системы межевых линий. В результате формировалась система разделения земельных угодий на прямоугольные участки (геометрическая основа земельного кадастра). Осуществлялось упорядочение земельных угодий по форме, размеру и пространственному положению. В этом заключалась организация земельного пространства, основу которой составляла система прямых межевых линий, проведенных под прямым углом. Проведение построения таких геометрических фигур происходило с учетом человеческих возможностей на основе его самодостаточности. В частности, построение прямых углов на местности выполнялось на основе «прямоугольности» его фигуры. Точность построения прямых углов и прямых линий, как отмечено выше, была порядка, $2,5^\circ$ и 8° (соответственно), а точность измерения линий (шагами) была не более 0,01. Таким образом, вся технология пространственно-геометрических построений осуществлялась древними людьми на антропной основе. Отсюда название этой эпохи – землемерная, а ее отличительная основа – антропная.

Вторая эпоха (геометрическая) отличалась появлением теории (практическая геометрия, планиметрия). Технология этой эпохи формировалась в виде построения прямолинейно-прямоугольных ходов и соответствующих фигур. В эту эпоху впервые созданы системы измерений: в линейных измерениях использовались мерные веревка и колесо, в угловых – землемерный крест и грома, в нивелирных – хоробата и ватерпас.

Третья эпоха, в отличие от двух предыдущих, являлась технической – формируется система технических измерительных приборов (теодолит, нивелир и т. д.), топографо-геодезическая технология, теоретическая основа в виде геодезии, состоящая из высшей, низшей и т. д.

Таблица 2. Парадигмы

№ п/п	Наименование	Длительность	Терминология	Школы	Пространство	Результаты геодезической деятельности, методы	Понимание
1	Землемерная (Месопотамия, Египет)	6000-8000 лет (с 8-до 1 тыс. до н.э.)	Землемерная	Писцовая	Полисы	Система межеваний, чертежи размежевания	Землемерное
2	Геометрическая (Греко-Римская)	Около 1600-1700 лет (до XVI-XVII вв.)	Геометрическая	Александрийский университет, школа агрименсоров	Империи (Римская, А. Македонского)	Города, каналы, дороги, географические карты, кадастр	Геометрическое
3	Топографо-геодезическая (Западно-Европейская)	Около 400 лет (с XVII в. до XX в.)	Топографо-геодезическая	Топографические училища, геодезические академии	Земной шар	Топографические карты, системы координат, геодезические сети	Топографо-геодезическое
4	Геоинформационная, глобальная	с XXIV.	Координатная, геопространственная	—	Глобальное, околосферное	Глобальные, общеземные СК, геопространственные базы данных	Координатно-геометрическое, геопространственное

В последней исторической эпохе, сейчас именуемой как геоинформационная, создается совокупность информационно-измерительных систем, соответствующие технологии (наземно-воздушная и наземно-космическая) и новые теоретические основы.

В каждой исторической эпохе формировались соответствующие парадигмы: землемерная, геометрическая, топографо-геодезическая и геоинформационная (табл. 2).

Точностную меру каждой из этих эпох, как и их длительность, определяет логистический закон развития геодезии. В работах (Тетерин, 2006; 2016) даются расчеты, связанные с проблемой периодизации геодезии. В результате этих расчетов длительность рассматриваемых эпох равна соответственно: 9–8 тысячелетий; 2 тысячелетия; 500 лет; 100 лет. В соответствии с этими расчетами истоки формирования геодезических знаний относятся к 9–8 тысячелетию до н. э., а конец четвертой (геоинформационной) эпохи к середине XXI в.

Среди фундаментальных констант развития геодезии имеет значение так называемая константа предопределенности или константа сжатия исторического времени. В литературе (Тетерин, Синянская, 2015а) эта константа именуется как коэффициент ускорения исторических событий или как коэффициент сжатия исторического времени.

Имея в виду логистический закон и его аналитическое выражение (1) и (2), определим длительность периода (эпохи) развития как ΔT . В то же время каждая эпоха представляется состоящей из двух частей: революционной и эволюционной. Длительность развития обозначим через Δt . Чтобы определить ΔT какой-либо эпохи достаточно определить Δt двух-трех соседних эпох.

На основе хронологии событий (Тетерин, Синянская, 2015а) определены революционные части второй, третьей и четвертой эпох, длительность которых получилась соответственно равной 1600; 500; 50 лет. С учетом этих данных длительность ΔT в целом второй и третьей эпох получилась равной 2000; 450 лет. На основе перечисленных значений можно установить следующие соотношения: $\alpha = \Delta T_i / \Delta T_{(i+1)}$ и $\beta = \Delta t_i / \Delta t_{(i+1)}$. Подставляя вышеперечисленные значения ΔT_2 и ΔT_3 , а также Δt_2 , Δt_3 , Δt_4 , получим значения коэффициентов α и β равными 4,5 и 3,0.

Эти коэффициенты играют роль констант предопределенности развития геодезии в рамках исторического времени. Отсюда их наименование – константа предопределенности или константа сжатия исторического времени. Эти константы позволяют определить длительность первой и четвертой исторических эпох и соответственно их датировку. В итоге получаем, что первая историческая эпоха начинается с 9–8 тысячелетия до н. э., а четвертая эпоха заканчивается в середине XXI в.

Совокупность перечисленных констант развития геодезии соответствующих параметров (показателей) в соответствии с табл. 3–5 можно представить, как цифровую матрицу, позволяющую получить общесистемное и конкретно историческое понимание и представление геодезии. Одновременно такая матрица дает возможность понять механизмы и

Таблица 3. Точки предопределенности в геометрическую эпоху

Дата	Событие
V в. до н. э.	У древних греков окончательно сложилось представление о Земле как о шаре (Парменид)
V в. до н. э.	Строительство «царской дороги» Ахменидов (Персия) длиной 2,4 тыс. км (от Суз в Малую Азию)
IV в. до н. э.	Начало строительства акведуков
IV в. до н. э.	Первая теория движения планет (Евдокс Книдский)
IV в. до н. э.	Первое объяснение суточного вращения Земли (Гераклит)
Вторая половина IV в. до н. э.	Аристотель (384–322 гг. до н. э.) впервые в своей книге «Метафизика» ввел термин геодезия и определил сущность различий геометрии и геодезии
380 г. до н. э.	Первые эфемериды планет (клинописные тексты)
Ок. 360 г. до н. э.	Первый китайский звездный каталог
Ок. 360 г. до н. э.	Геоцентрическая система мира (Аристотель)
Ок. 300 г. до н. э.	«Начала» Евклида
IV–III вв. до н. э.	Установление размера Земли (Диккеарх Мессинский)
III в. до н. э.	Определение относительных размеров Земли, Луны, Солнца и относительных расстояний между ними (Аристарх Самосский)
240 г. до н. э.	Первое градусное определение Земли (Эратосфен, города Сиена и Александрия)
III–II вв. до н. э.	Методы центуриации и скамнции в римском земельном кадастре
II в. до н. э.	Гиппарх: открытие прецессии, каталоги звезд с указанием их звездных величин, географическая система координат, точные астрономические измерения
II в. до н. э.	Глобус Кратера из Малоса
II–I вв. до н. э.	Определение размеров Земли (Посидоний)
I в. до н. э.	Витрувий написал трактат «Десять книг об архитектуре», в котором дал описание геодезических инструментов и геодезических технологий, использовавшихся при изыскании и строительстве городов и различных сооружений (храмов, дворцов и т. п.)
I в. до н. э.	«Золотой миллиарий» – центр Римской империи
20 г. до н. э.	Географическая карта Римской империи (Агриппа)
I в.	Начало сферической тригонометрии (Менелай Александрийский)
I в.	Герон Александрийский и его труды «Метрика» и «Диоптра»

Таблица 4. Точки предопределенности в топографо-геодезическую эпоху

Дата	Событие
Начало XVI в.	Начало разработки и применения метода триангуляции
Начало XVI в.	Начало формирования метода топографической съемки
1502–1504 гг.	Первые использования масштаба при составлении плана (Леонардо да Винчи, г. Имола)
1513 г.	Разработан полиметр Мартин Вельдземюллера
1528 г.	Издана работа Мюнстера, в которой он описал полярный метод
1540–1570 гг.	Введение масштабов на военных картах
1543 г.	Гелиоцентрическая система мира Коперника
1546 г.	Гемма Фризиус – первое описание метода триангуляции
Середина XVI в.	Порта – камера-обскура
1556 г.	Описание использования инструментов и методов в горных съемках
1560–1575 гг.	Якоб ван Дервентнер – графический метод триангуляции
1563 г.	Пухлер – метод трансверселей или диагональных шкал
1570 г.	Массовое использование масштабов
1571 г.	В «Пантометрии» впервые использовался термин теодолит
1596 г.	Издается труд Ратикуса по основам триангуляции.
Начало XVII в.	Английский астроном Гаскуань (1598–1658 гг.) заменил в квадрантах диоптры на зрительные трубы
Начало XVII в.	Самое раннее описание экера
1600 г.	Д. Чименти получил первую стереоскопическую пару рисунков
1603 г.	Шейнер создал прибор пантограф
1609 г.	Изобретение зрительной трубы
1611 г.	Клавиус преобразовал нониус в отчетное устройство – верньер
1611 г.	И. Преториусом (1537–1616 гг.) создана мензула. Описана в 1618 г. Д. Швентнером (1585–1636 гг.)
1614 г.	Непер разработал метод логарифмов
1615–1616 гг.	Градусные измерения Снеллиуса по методу триангуляции квадрантом с диоптрами
1624 г.	В. Шиккард в течение 11 лет создавал опорную геодезическую сеть для топографической карты Вюртемберга (в масштабе 1 : 130 000)
1633–1635 гг.	Градусные измерения Норвуда (графометр, стальные цепи)
1634 г.	Начальный меридиан о. Ферро (Ришелье)
1635–1636 гг.	Разработана прямоугольная система координат (П. Ферма, Р. Декарт)
1641 г.	Паскаль сконструировал механическую вычислительную машину

1665 г.	Ньютоном разработана теория всемирного тяготения
1666 г.	Шапоти (Франция) – использование цилиндрического уровня
1670 г.	Тевенот (Франция) – воздушный пузырек в уровне

Таблица 5. Точки предопределенности в геоинформационную эпоху

Дата	Событие
1951 г.	Высоты, отсчитываемые от квазигеоида, по предложению М. С. Молоденского, получили название нормальных
1956 г.	Под руководством А. Н. Лобанова разработан способ пространственной фототриангуляции с применением ЭВМ и стереокомпаратора
1957 г., 4 сентября	В СССР впервые в мире запущен искусственный спутник Земли
1958 г.	В системе Главного управления геодезии и картографии (ГУГК) приступили к использованию электронных вычислительных машин (ЭВМ) при уравнивании геодезических сетей
1960 г.	В Париже на 11 Генеральной ассамблее мер и весов принята единая международная система единиц и новое определение секунды
1961 г., 2 апреля	Ю. А. Гагарин (1934–1968) совершил первый полет вокруг Земли на космическом корабле «Восток-1».
1963 г.	Система координат 1963 года (СК-63)
1968 г.	В системе ГУГК на базе ЭВМ МА-220 создан первый вычислительный центр.
1968 г.	С территории СССР стартовала автоматическая межпланетная станция (АМС) «Зонд-5». Доставлены на Землю фотографии Луны и Земли; определена звездная величина Земли
1970 г.	Проведены гравиметрические измерения в Антарктиде.
1970 г., 17 ноября	Впервые в мире на Луну доставлен аппарат «Луноход-1»
1972 г., 17 августа	Было санкционировано решение о создании американской спутниковой системы GPS
1976 г., 15 сентября	Космонавтами В. Ф. Быковским и В. В. Аксеновым с борта космического корабля «Союз-22» многозональной фотокамерой МКФ-6 выполнена съемка земной поверхности
1982 г.	Начаты летные испытания навигационной системы ГЛОНАСС
1984 г.	Министерством обороны США введена всемирная система WGS-84
1985 г.	Используется космический и геодезический комплекс Гео-ИК. С помощью системы Гео-ИК в 1977; 1985 и 1990 гг. получены параметры Земли (ПЗ-77; ПЗ-85 и ПЗ-90); фундаментальные геодезические постоянные, характеристики геоцентрической системы координат, параметры фигуры и гравитационного поля Земли
1995 г.	Начато использование в гражданских целях система СК-95

1995 г., 14 декабря	Завершилось формирование системы ГЛОНАСС (24 спутника)
2000 г., 28 июля	Постановлением Правительства Российской Федерации № 568 введена новая модель Земли – «ПЗ-90»
2002 г.	Постановлением Правительства Российской Федерации в стране вместо СК-42 введены две системы координат: ПЗ-90 и СК-95

Заключение

В любой науке есть величины и параметры, которые объемно и убедительно характеризуют «поступь» науки на ее исторической дороге. В геодезии константой перехода от эпохи к эпохе является в некотором роде магическое число. Как только точность измерений переходит этот рубеж – количество переходит в качество: меняются системы измерений (коренным образом), соответственно меняется технология и вместе со всем этим меняется основа теории. Даже предмет геодезии и метод получают новое видение, понимание и информационное выражение. Не менее характерна и вторая константа – коэффициент или критерий сжатия исторического времени. Эти две константы открывают, кроме всего прочего, новые возможности направления развития и новое место и роль геодезии среди других наук.

Этот качественный переход к новой эпохе означает новый аспект эпохи в целом. Этот аспект может быть охарактеризован следующими названиями и наименованиями эпох: антропная, инструментальная, техническая, информационная. Геодезия прошла путь трех геометрий: сакральная, классическая, геометрия поверхностей и фигуры Земли, четырехмерная (пространственная).

Список литературы

Тетерин Г.Н., 2006. Тетерин Г. Н. Теория развития и метасистемное понимание геодезии. Новосибирск: Сибпринт, 2006. – 162 с.

Тетерин Г.Н., 2016. История геодезии (до XX в.) // Новосибирск: ООО «Альянс-Регион». - 302 с.

Тетерин Г.Н., Синянская М.Л., 2015а. Закон пространственно-временной предопределенности и датировка исторических событий и эпох // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – № 1. – С. 38-42.

Тетерин Г.Н., Синянская М.Л., 2015b. Константы и параметры развития геодезии //

Abstract

The article is devoted to the issues of quantitative and qualitative assessment of historical processes, as well as constants of geodesy development obtained on the basis of logistics law calculations. With the help of constants, the limits of the accuracy of each of the four historical epochs for all the main types of measurements are determined and the frequency of geodesy development for the derived points of predestination is determined.

Keywords

logistic law, measurement parameters, accuracy

Abstrakt

Der Artikel widmet sich der quantitativen und qualitativen Bewertung historischer Prozesse sowie der auf der Grundlage von logistischen Berechnungen gewonnenen Konstanten der Geodäsieentwicklung. Mit Hilfe von Konstanten werden die Grenzen der Genauigkeit jeder der vier historischen Epochen für alle Haupttypen von Messungen bestimmt und die Häufigkeit der Geodäsieentwicklung für die abgeleiteten Prädestinationspunkte bestimmt.

Schlüsselwörter

Logistikgesetz, Messparameter, Genauigkeit

Концептуальное определение и представление системы геодезических знаний

Г.С. Тетерин* | М.Л. Синянская

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, Новосибирск, Россия
teterin-books@yandex.ru

Аннотация

В статье рассматриваются два подхода в системном обосновании и представлении геодезии как науки. Основу этих подходов составляют сформулированные определение и понимание геодезии (ОПГ-1 и ОПГ-2). Показано, что вариант ОПГ-1, используемый в геодезической образовательной и научной литературе, является «тупиковым», в системе геодезического образования он наносит определенный вред. Вариант ОПГ-2, в рамках которого представлена данная статья, имеет теоретическую и методологическую основу, исключает какие-либо противоречия. Его доказательной базой является вся история геодезии.

Ключевые слова

Методологическая триада, геодезическая метрика, принципы и критерии развития

Введение

Геодезия, как наука, в системе современного геодезического образования, имеет парадоксальную ситуацию: имеется множество геодезий, различаемых по сфере приложения и специфическим методам, но отсутствует единая системная геодезия. Современная официальная геодезия не имеет единой теоретической базы, методологической основы, в ней не установлено предметное существо, отсутствует обобщенный метод, как совокупность методов, применяемых при решении хозяйственных, научных и технических задач.

Авторами разработана методологическая основа, определение и объяснение понятия геодезии. Она опубликована в десятках статей и отдельных монографиях. Ниже представлена геодезия, как системная целостность, отвечающая всем историческим этапам развития, исключая какие-либо противоречия.

Обсуждение

Важное, если не главное, место в исследованиях любой науки занимает

* Corresponding author

методологическая триада - предмет, метод, объект. Каждая наука отличается от других своим методом. Объекты приложения могут совпадать, но науки отличаются своей предметной сущностью, т. е. в том, что составляет их существо, цель, назначение. И только определив предмет науки и ее метод, становится возможным четкое понимание науки.

Рассматриваемый методологический подход вносит полную ясность в понимание науки и определяет ее задачи, ценностные характеристики и многое другое. Наконец, немалое значение имеет понимание прошлого, настоящего и особенностей эволюции науки, перспектив ее развития.

Все перечисленное, несомненно, имеет значение и в науке геодезии, история которой насчитывает более трех тысячелетий, по крайней мере, со времен Аристотеля.

К сожалению, приходится отметить, что исследования основ геодезии в методологическом плане почти не проводятся, этим занимается незначительное число ученых. Это подтверждается использованием в геодезической литературе ошибочного определения науки геодезии, несовместимого с ее прошлым и настоящим. В соответствии с этим определением следует, что геодезия появилась только в XVIII-XIX вв.

В последние несколько десятилетий в геодезии четко определились системные проблемы, в том числе методологические, в частности противоречия в интерпретации системы геодезических знаний. Важным становится соотношение между частным и общим. Уровень системных исследований в области теоретических и методологических проблем остается низким. По существу, эти вопросы, касающиеся основ геодезии, остаются вне исследовательской активности научных и образовательных сфер, как видно из публикаций в научных журналах и систем докладов на крупных конференциях. Но главным подтверждением сказанного является сохранение и определения и понимания геодезии (ОПГ) в рамках второй половины 20-го века.

Существующее и широко используемое в России, в образовательной и научной литературе ОПГ составляет основу принятого направления развития геодезии. Истоком этого ОПГ служат сформулированные еще Ф. Н. Красовским в 30-40-е годы научные задачи геодезии. В последующем, соответствующие этим задачам ОПГ вошли в различные справочники, энциклопедии (Тетерин, 2009; 2010). Вместе с тем, в 70-80 гг. Тетериным Г. Н. была разработана, в рамках геометрической концепции развития геодезии, так называемая теория развития геодезии (ТРГ) (Тетерин, 2009а; 2009б). В основу ТРГ была положена методологическая триада геодезической науки. При этом под объектом приложения геодезии

понимается окружающая среда, именуемая наукой географической средой, окружающим миром, а в последнее время - геопространством (Тетерин, 2017). Таким образом, методологическая триада на общесистемном уровне определяет науку геодезию и вполне характеризует ее особенности и тенденции развития.

Для человека окружающая среда, пространство и время определяют условия жизнеобеспечения в окружающем мире. Именно поэтому представление *о пространственных отношениях и формах* объектов и явлений окружающего пространства, их оценка сформировали важнейшую задачу в жизни человека. В результате, метод оценки этих отношений и его реализация стали *основой формирования геодезического метода*. Его реализация была изначально возможна в форме измерений.

Окружающее пространство мы именуем как геопространство. Все элементы этого пространства, как и само пространство, имеют форму, размер и пространственное положение (ФРПП) (Тетерин, 2017). Все эти три составляющие мы именуем как геодезическую метрику, проще – как метрику. Таким образом, все объекты и явления геопространства могут быть выражены с помощью структурных элементов (точки, линии, поверхности), т.е. структурированы. В результате появляется возможность оценки этих элементов с помощью геодезической метрики. Последняя определяет геометрическую структуру геопространства. Поэтому знание пространственных отношений и форм объектов и явлений окружающего мира сводятся в конечном итоге к знанию их геодезической метрики. Такие знания составляют *предметную основу геодезии*.

Единственным средством искомых метрических отношений стали измерения. Их эволюция и развитие сформировали геодезический метод. Таким образом, история геодезических знаний появилась, когда человек путем измерений стал определять ФРПП, т. е. метрику структурных элементов объектов и явлений окружающего мира (геопространства).

В чем заключается сущность геодезических измерений для получения ФРПП объектов геопространства? В этих измерениях субъектом измерений являлся сам человек, его возможности. С другой стороны, в процессе измерений необходимо было учитывать физические законы геопространства, важнейшими из которых были гравитация и силы тяготения. Эти два условия нами были ранее определены как принципы влияния: *принцип «Вертикаль-горизонталь»* (ПВГ) и *«принцип 6-ти направлений»* (П6Н) (Тетерин, 2009а).

Первый принцип (ПВГ) учитывает два условия геопространства – вертикальность и

горизонтальность, важнейшие условия форм объектов и явлений окружающего мира, без знания которых геодезическая метрика была бы не определена. Этот принцип предопределил появление отвесов, уровней и различных приспособлений для определения вертикальности и горизонтальности.

Второй принцип (ПБН) составил важнейшее условие, учитывающее физиологические возможности человека в решении задач по определению, измерению геодезической метрики. Эти два условия слились в один принцип – прямоугольности (ПП). Его реализация в геопространстве была возможной и единственно связанной с фигурой человека.

Пример. В фигуру человека заложена прямоугольная система координат (рисунок 1), выражаемая словами: право, лево, вперед, назад, верх, низ. Таким образом, принцип прямоугольности, по существу, был координатным принципом (ПП-ПК). Этот принцип оказал решающее влияние на метод геодезии и технологию. Вся технология и метод решения задач древнего мира сводились к прямоугольно-прямолинейной форме геодезических построений (Тетерин, 2016) - это пять вариантов геодезических построений, сетей в древнее время.

Исследования, проведенные авторами, установили, что физиологические особенности человека, его фигуры позволяли в глубокой древности строить прямые углы, реализовывать условия вертикальности и горизонтальности с точностью 3-5" (Синянская, 2016).

Рассмотренные принципы (ПВГ и ПП-ПК) можно определить, как технологические, поскольку они формировали технологию геодезических работ на всех этапах развития геодезии. В различных статьях, в том числе в работе (Тетерин, 2014), эти принципы и их реализация, теоретические (методологические) особенности выражены в форме систем аксиом.

Важнейшей характеристикой ТРГ, как отмечено выше, является геодезическая метрика, характеризующая объекты и явления окружающего пространства с помощью структурных элементов (СЭ). Они определяют полноту метрических характеристик геопространства. Таким образом, познание геопространства и его описание, формирование и понимание может быть осуществлено посредством геодезической метрики. Именно она является средством познания окружающего мира. Она же является *предметной сущностью* геодезической науки.

Существует три важнейших задачи, связанных с геодезической метрикой геопространства, а именно: *измерение, моделирование и контроль* геодезической метрики во времени. Следует особенно отметить, что под моделированием геопространства понимается

четыре вида: *графическое, аналитическое, цифровое и физическое*. Все перечисленные виды моделирования составляют и характеризуют в совокупности уровень геометризации и организации пространства.

Определение геодезической метрики, т. е. измерение, моделирование и контроль требуют разработки и создания определенных технологических инструментов, совершенствование которых должно вписываться в определенные исторические рамки, границы и соответствовать особенностям геопространства, условиям и требованиям с учетом технологических принципов (принципов влияния) (Тетерин, 2009а). В конечном итоге, отмеченные принципы (см. рис. 1), характеризуют и исторически формируют эволюцию, с одной стороны инструментов и приборов, с другой – технологию. Именно они объясняют эволюцию геодезического инструментостроения и технологию решения трех основных задач геодезии (измерение, моделирование и контроль) всех исторических этапов развития геодезии, включая настоящее время и предположительно для всего 4-го этапа развития геодезии (4-й парадигмы).

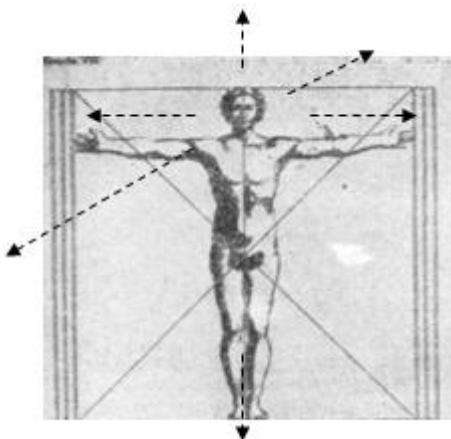


Рис. 1. Принцип прямоугольности

Все историческое развитие и эволюция геодезии характеризуется несколькими критериями, которые вытекают и следуют из логистического закона развития геодезии (ЛЗРГ), именуемого также как закон пространственно-временной предопределенности (ЗПВП).

В этом законе одной из его характеристик является так называемый коэффициент (параметр) сжатия исторического времени ($\alpha = 5,1$ и $\beta = 3,0$). Эти два параметра определяют и устанавливают закон предопределенности всей истории геодезии (Тетерин, Синянская, 2015а) или 4-х исторических эпох (парадигмы). Эти коэффициенты позволяют оценить

исторические границы между историческими эпохами и сделать прогнозирование границ последующих эпох. Вместе с тем, с учетом предметных основ геодезии (метрика) устанавливается в целом начало (историческое) геодезических работ, т. е. начало цивилизации и тем самым определяется начало 1-й исторической эпохи (землемерной) и границы всех последующих эпох. В целом все перечисленное устанавливает так называемый критерий предопределенности, критерий периодизации.

Второй критерий (технологический) вытекает из основной формулы ЛЗРГ:

$$y = 10^{-2i} \quad (1)$$

Из этой формулы следует, что переход от одной исторической эпохи к другой ($i, i+1$) характеризуется коэффициентом и критерием перехода $K = 10^2$ (Тетерин, Синянская, 2015b), т. е. эффективность технологии геодезических работ увеличивается на 2 порядка. Эта эффективность технологий соотносится с точностью измерений. С учетом предполагаемой ее оценки в виде $y = 10^{-2i}$, получим оценку точности измерений в каждой исторической эпохе:

$$\Delta y = \{10^{-2(i-1)} - 10^{-2i}\}, \quad (2)$$

Применительно к каждой исторической эпохе этот коридор точности имеет вид:

$$\Delta y = \begin{array}{ll} \text{от } 10^0 \text{ до } 10^{-2} & \text{при } i = 1 \\ \text{от } 10^{-2} \text{ до } 10^{-4} & \text{при } i = 2 \\ \text{от } 10^{-4} \text{ до } 10^{-6} & \text{при } i = 3 \\ \text{от } 10^{-6} \text{ до } 10^{-8} & \text{при } i = 4 \end{array}$$

Следовательно, формула (2) определяет кривую точности измерений. Соответственно все технологии геодезических работ характеризуются этим критерием. Наконец, геодезия при своем совершенствовании геометризирует все геопространство, формируя его аналитические, цифровые, графические и физические модели, тем самым повышая уровень геометризации, организации пространства. При этом, этот уровень, при переходе к следующей эпохе повышается на 2 порядка.

Следовательно, в конечном итоге мы получим в соответствии с ТРГ и ЛЗРГ *три главных критерия развития геодезии – предопределенности, точности измерений и организации геопространства.*

Представленная ТРГ в рамках методологической триады полностью отвечает всем временным историческим этапам развития геодезии, в том числе современному. Более того, этот закон и вытекающий из него закон пространственно-временной предопределенности решает ряд важнейших вопросов, связанных с развитием цивилизации. Такие данные ТРГ

позволяют исключить всяческие противоречия в геодезии методологического и философского характера. Для современного этапа развития нет другого альтернативного объяснения сущности геодезии и ее универсальной значимости в решении совокупности задач на всех этапах развития.

Выводы

1. Существующее в образовательной и справочной литературе определение и понимание геодезии не меняется (ОПГ-1). В нем отсутствует методологический подход, не сформулирован предмет науки, отсутствует также доказательная база.

2. Определение и понимание геодезии в рамках теории развития геодезии в соответствии с выше изложенным характеризуется как ОПГ-2. Это ОПГ-2 имеет системную теоретическую и методологическую основу, а ее доказательной базой служит вся история геодезии.

3. В плане дальнейшего развития геодезии первый вариант ОПГ (ОПГ-1) является «тупиковым», не обеспечивая какой-либо перспективы развития. Второй вариант (ОПГ-2) обеспечивает системное развитие геодезии.

Список литературы

Тетерин Г.Н., 2009а. Феномен и проблемы геодезии. URL: <http://istgeodez.com/fenomen-i-problemyi-geodezii/> Accessed: 27/12/2017

Тетерин Г.Н., 2009b. Геодезия — это метод, или «наука о фигуре Земли», или нечто большее? Изыскательский вестник. — №2. — С. 5-11.

Тетерин Г.Н., 2010. Проблемы системной целостности и предметности в современной геодезии Изыскательский вестник. — №1. — С. 41-49.

Тетерин Г.Н., 2014. Теоретические и методологические основы современной геодезии. URL: <http://istgeodez.com/teoreticheskie-i-metodologicheskie-os/> Accessed: 27/12/2017

Тетерин Г.Н., 2016. История геодезии (до XX в.) // Новосибирск: ООО «Альянс-Регион». - 302 с.

Тетерин Г. Н., 2017. Геопространство, геодезическая метрика, геодезия URL: <http://istgeodez.com/geoprostranstvo-geodezicheskaya-metrika-geodeziya/> Accessed: 27/12/2017

Тетерин Г.Н., Синянская М.Л., 2015а. Закон пространственно-временной

предопределенности и датировка исторических событий и эпох // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – № 1. – С. 38-42.

Тетерин Г.Н., Синянская М.Л., 2015b. Константы и параметры развития геодезии // Геодезия и картография. – №6. – С. 58-62.

Синянская М. Л., 2016. Разработка критериев и принципов технологического развития геодезии. Автореферат. URL: <http://istgeodez.com/avtoreferat-sinyanskaya-m-l/> Accessed: 27/12/2017

Abstract

Two approaches are considered in the systemic justification and representation of geodesy as a science. These approaches are based on the formulated definition and understanding of geodesy (OPG-1 and OPG-2). It is shown that the option OPG-1, used in the geodetic educational and scientific literature, is "deadlocked", in the system of geodetic education it causes certain harm. Option OPG-2, within the framework of which this article is presented, has a theoretical and methodological basis, excludes any contradictions. Its evidence base is the whole history of geodesy.

Keywords

Methodological triad, geodesic metrics, principles and development criteria

Abstrakt

Zwei Ansätze werden bei der systematischen Begründung und Darstellung der Geodäsie als Wissenschaft berücksichtigt. Diese Ansätze basieren auf der formulierten Definition und dem Verständnis der Geodäsie (OPG-1 und OPG-2). Es wird gezeigt, dass die in der geodätischen Lehr- und Wissenschaftsliteratur verwendete Option OPG-1 "festgefahren" ist, im System der geodätischen Erziehung dagegen schadet sie. Option OPG-2, in deren Rahmen dieser Artikel vorgestellt wird, hat eine theoretische und methodische Grundlage, schließt Widersprüche aus. Seine Evidenzbasis ist die gesamte Geschichte der Geodäsie.

Schlüsselwörter

Methodische Triade, geodätische Metriken, Prinzipien und Entwicklungskriterien

Проблема цифровой метрологии

В.М. Юровицкий*
Самара, Россия
vlad@yur.ru

Аннотация

Статья посвящена одному из вопросов метрологии – проблеме корректного использования результатов количественных измерений, неотчуждаемой компонентой которых является неточность измерения. Предлагается ввести понятие о метрологических числах, демонстрируется возможный подход к их формализации.

Ключевые слова

Метрология, метрологические числа, точность

Введение

Характерным парадоксом, возникающим при попытке максимального расширения практики количественных измерений и использования результатов таких измерений в реальной деятельности, является принципиальная некорректность, связанная с тем, что результат любого измерения не может быть представлен исключительно измеренным значением, но включает в себя также и неточность измерения, неотчуждаемую от самого измерения. Этот парадокс существенно осложняет распространение «цифрового» подхода на все стороны жизни и деятельности современной цивилизации – например, в ходе так называемой «цифровой трансформации». Для разрешения парадокса предлагается ввести понятие о «метрологических числах». Предлагается подход к формулированию таких чисел, демонстрируется возможность их использования в картографии.

Обсуждение

Термин «цифра» и прилагательное «цифровой» стало доминантой современной цивилизации в эпоху перехода к «цифровой экономике». Однако следует сразу отметить, что, строго говоря, термин «цифровой» зачастую используется некорректно. Цифра есть лишь знак, с помощью которого записываются числа. Разница между числом и цифрой – такая же,

* Corresponding author

как между словом и буквой. Тем более, что основу двоичных исчислений, на которых базируется «цифровая экономика» современности, составляют лишь две цифры – 0 и 1. Аналогично тому, как основой литературы и письменности является слово, а не буква, так и в основе «цифровой экономики» лежат числа, а не цифры. Тем ни менее, будем использовать термин «цифровая» применительно к феноменам современной цивилизации, так как он уже широко распространился, но при этом будем учитывать, что в основе «цифровой» революции лежат все-таки числа, а не цифры.

Проблема числа есть важнейшая проблема всей истории человеческой цивилизации. Числа в процессе цивилизационного развития развивались и изменялись, и для понимания цифровой (числовой) экономики очень важно знать этот процесс. В человеческой истории можно выделить целый ряд «числовых» эпох, характеризующихся разным пониманием и представлением чисел, и разным типом того, что ныне называется «технологическим укладом». Опишем кратко прошедшие и нынешнюю «числовые» эпохи.

Первая такая эпоха в истории человечества была связана с числами натурального ряда, которые представлялись предметами – пальцами, камешками, бусинами и пр. Действия над такими числами осуществлялись через операции над предметами. Технологический уклад – собирательство и охота.

Вторая «числовая» эпоха связана с расширением номенклатуры чисел. Появились целые и нецелые числа в виде дробей – композиции двух или трех целых чисел. Она соответствует технологии земледелия и использования природных энергий – ветра, Солнца, течения вод и мускульных сил человека.

Третья «числовая» эпоха характеризуется десятичным однокомпонентным линейным с использованием дробной запятой (точки) представлением чисел. Это эпоха пара и электричества, эпоха расцвета математики, важнейшие разделы математики были созданы в эту эпоху.

Наконец, четвертая «числовая» эпоха есть эпоха сосуществования десятичных и бинарных чисел, эпоха компьютеров, атомной энергии, космонавтики и телекоммуникаций. Это современная эпоха, в которой «числовая мощь» человечества возросла, как кажется, беспредельно. Экономика, технологии и социум в целом все больше переходят под управление компьютеров.

Но разрешились ли с ростом «числовой мощи» проблемы, связанные с практическим использованием чисел? Завершилась ли «числовая история» человечества?

Для ответа на этот вопрос нужно определить возможные источники числовой информации. Таких реально значимых источников – всего два.

Первый источник – это счет. В качестве счетного инструмента используются целые числа. Особенность счетных операций – их однозначность. Любое счетное множество имеет единственный количественный показатель, кто и как бы эту операцию не осуществлял.

Второй источник – это измерение. Особенностью операций измерения является их зависимость от используемых средств, измерительных приборов. Приборы с разными характеристиками точности могут дать различные показания одного и того же измеряемого объекта.

Для математического описания результатов измерения в современной метрологии используют так называемые вещественные числа. Но как мы показали, результаты измерения даже эталонного параметра не уникальны, не единственны, но зависят от используемых измерительных устройств. Характеристики их – например, точность, переносится по определенным правилам на измерения. Таким образом, результат измерения должен включать как минимум две независимые характеристики: собственно результат измерения (номинал, или значение) и метрологическую характеристику измерения – точность, погрешность, интервал и т.п. Истинного, абсолютно точного результата измерения не может быть в принципе. Неточность измерения – имманентная, неустранимая в принципе особенность самого измерения, а не досадный недочёт, который можно было бы устранить использованием более точных измерительных приборов; вот почему термины «погрешность» - от слова «грех», или «ошибка» при характеристике метрологической характеристики результата измерения должны быть из метрологии удалены. Для описания этой особенности измеряемых величин – неотчуждаемости неточности измерения от самого измерения – следует использовать специальный термин: *метрологические числа*.

Метрологические числа не могут быть представлены с помощью инструмента вещественных чисел. Вещественные числа – например, числа с плавающей или фиксированной запятой, имеют только одну характеристику – номинал, и рассматриваются как абсолютно точные, что противоречит самой природе измеряемых данных. В современной математике вообще нет адекватного способа представления метрологических чисел. Метрология научилась отображать их в виде двухкомпонентных величин – номинала и некоторой метрологической характеристики, например, точности, однако адекватные методы их математической обработки сегодня отсутствуют. Существующие средства представления

и обработки метрологических по своей природе величин непригодны для решения этой задачи.

Насколько осознана эта проблема в современной математике? Оказывается, необходимость создания адекватной системы описания и обработки метрологических чисел отмечалась неоднократно.

Были разработаны интервальная арифметика, в которой метрологическое число представлялось в виде вещественного интервала, и методы обработки таких интервалов с помощью компьютеров (Moore, 1962). В настоящее время интервальное исчисление превратилось крупное научное направление в информатике; увы, по большей части теоретическое. На практике этот подход и эти методики не получили сколь-нибудь широкого применения. Причина этого очевидна. Представим себе типичную для современной техники погрешность измерения величиной в один или два значащих разряда. Интервальная арифметика представит эту погрешность в виде вещественного интервала типа 2,2345678... Но подобное представление не соответствует метрологической логике.

Значение (номинал) метрологических величин может иметь любую значимость, известны эталоны, выражающиеся десятью десятиразрядными числами, но метрологических характеристик, например, погрешности, измеряемой даже трёхразрядными числами, не существует. Существуют классы точности измерительной аппаратуры 10, 5, 2, 1, 0,5%, но не существует классов точности 1.234556%. И от этого никаких проблем в метрологии не возникает. Но раз существует ограниченный набор характеристик измерительных приборов, то и измеряемые метрологические характеристики имеют ограниченные параметры – например, по точности. В большинстве случаев для практики достаточно иметь одноразрядную величину.

Но есть и вторая проблема, препятствовавшая введению в практику метрологических чисел. Она состоит в сложности определения ошибки измерения. К примеру, в стрелочном приборе с известными характеристиками метрология измеряемых величин может меняться в различных местах шкалы. И определение точности измерения – задача отнюдь не простая и требует высокой квалификации измерителя, вследствие чего универсальное определение процедуры измерений практически невозможно.

Но в последние десятилетия в метрологии произошла революция. Она связана с тем, что произошёл переход от аналоговых измерительных устройств к цифровым. Эта революция решила и проблему измерения метрологических характеристик, и компьютерного их

представления, и, к тому же, создала предпосылки по созданию процедур их математической обработки.

Выход цифрового измерителя является бинарным (при необходимости он нередко преобразуется в десятичный формат) и состоит из двух бинарных целых чисел – из собственного измеренного значения и из масштаба единицы измерения. Его можно записать в виде $M = mBp'$, где M есть обозначение метрологического числа, m – бинарное значение (мантисса) измеренного числа, B – символ двоичного исчисления, p – двоичный логарифм масштаба, «'» – признак метрологического числа. Отметим, что $A = mBp$ (без апострофа) есть уже вещественное число. Для вещественных чисел имеет место равенство

$$A = mBp = m \cdot 2^k B(p-k)$$

Для метрологических чисел M это равенство неверно.

Одновременно погрешность измерения фиксируется и равна $\pm 1B(p-1)$, таким образом цифровое измерение дает одновременно и метрологическое число, и его математическое описание. Проблемы математических действий над метрологическими числами решены в ряде работ (Юровицкий и др., 2010а; 2010б; 2011).

Рассмотрим особенности метрологического определения измерений на примере картографии.

В основе картографии – заложенная в глубокой древности и неизменная с тех пор практика представления геопространственных сущностей с помощью знаков, или геометрических объектов – точек, линий или полигонов. Им соответствуют определённые измеряемые величины – например, вещественная длина линии, которая ассоциируется с длиной отображаемого этой линией объекта на местности. Однако подобное представление порождает значительные и существенные некорректности восприятия информации. Например, ещё в XIX веке при попытке определения длины береговой линии Великобритании выяснилось, что, вообще говоря, какой-либо определённой длины у береговой линии нет вовсе, поскольку значения, определённые по картам различных масштабов, оказываются различными, а, следовательно, попытка численного её определения по длине береговой линии на картах различных масштабов оказывается изначально обречённой на неудачу.

Этот факт, как и другие, демонстрирует специфические особенности эмпирических численных данных, отличающие эти данные от абстрактного представления о числе.

Проблемы решаются в рамках нового подхода – введения понятия о метрологических числах и специфических методах работы с ними. Рассмотрим, например, как с точки зрения метрологических чисел может быть решён вопрос о длине линейного объекта, отображаемого линиями на картах различных масштабов. Если в одном масштабе длина линии будет, к примеру, $L_1 = m_1 V p_1$, то в другом масштабе p_2 она будет $L_2 = m_2 V p_2$. При этом округление метрологического числа с меньшим масштабным фактором p – например, p_2 , до масштаба p_1 , даст в результате $m_2' \approx m_1$. Таким образом, длина линии зависит от масштаба, но при приведении разных значений к метрологическому числу одинаковых масштабов все длины (мантииссы) становятся равными или почти равными. Таким образом, вопрос об истинной длине границы, некорректный по своей сути вследствие зависимости длины картографической линии от масштабов рассмотрения, перестаёт быть парадоксом, неустранимым в системе вещественных чисел, и в системе метрологических чисел разрешается естественным образом, становится вполне понятным и разрешимым в соответствии с потребностями практики.

Заключение

Введение представления о метрологических числах, разработка подходов к их формализации и к работе с ними позволит избежать парадоксов, связанных с некорректной трактовкой измеряемых величин, и позволит осуществить «цифровую трансформацию», требующую максимального распространения метрологии на все стороны и аспекты жизни современного общества.

Список литературы

Moore R.E., 1962. Interval Arithmetic and Automatic Error Analysis in Digital Computing, Thesis, Stanford University.

Юровицкий В. М., Зоря Е. И., 2010a. К вопросу создания универсальной системы метрологического описания результатов измерения // Проблемы машиностроения и автоматизации. – №2. – стр. 110 – 116.

Юровицкий В. М., Зоря Е. И., Руссков А. А., 2010b. Наступает век метрологии // Нефть, газ и бизнес. – № 10. – стр. 48 – 52.

Юровицкий В.М., Зоря Е.И., 2011. Метрологические числа и их применение

//Метрология. – №6. – стр. 3 – 14.

Abstract

The article is devoted to one of the problems of metrology - the problem of understanding of measurable values, that combines measured parameter with information about immanent inaccuracy of the measurement. Concept of metrological numbers is proposed, possible approach to their formalization is demonstrated.

Keywords

Metrology, metrological numbers, accuracy

Abstrakt

Der Artikel widmet sich einem der Probleme der Metrologie - dem Problem des Verständnisses messbarer Werte, das gemessene Parameter mit Informationen über immanente Ungenauigkeit der Messung kombiniert. Das Konzept der metrologischen Zahlen wird vorgeschlagen, ein möglicher Ansatz für ihre Formalisierung wird demonstriert.

Schlüsselwörter

Metrologie, metrologische Zahlen, Genauigkeit

Цифровая Земля и цифровая экономика

Евгений Ерёмченко^{*1} | Владимир Тикунов² | Олег Никонов³ | Виктор Мороз⁴ | Людмила Массель⁵ | Алёна Захарова⁶ | Валентина Дмитриева⁷ | Александр Панин⁸

¹Московский государственный университет имени Ломоносова, Москва, Россия, eugene.eremchenko@gmail.com, ²Московский государственный университет имени Ломоносова, Москва, Россия, vstikunov@yandex.ru, ³Корпорация ВНИИЭМ, Москва, Россия, nikonovoa@npp.vniiem.ru, ⁴СТТ Групп, Москва, Россия, v.moroz@cttgroupp.ru, ⁵Институт систем энергетики им. Мелентьева СО РАН, Иркутск, Россия, massel@isem.sei.irk.ru, ⁶Томский политехнический университет, Томск, Россия, zaa@tpu.ru, ⁷Московский городской университет, Москва, Россия, dvtmgpu@yandex.ru, ⁸ФОК-ГИС, Москва, Россия, alex_pantin@mail.ru

Аннотация

В данной работе понятия о «цифровой экономике» и о «Цифровой Земле» рассматриваются как единый феномен – как взаимосвязанные друг с другом элементы новой «цифровой» доктрины, интенсивно насаждаемой в наши дни. Отмечается исключительная роль в любой экономике скалярного управленческого фактора – стоимости, представляемой номиналом денег. Обосновывается фундаментальная роль Цифровой Земли в общей палитре «цифровых» инициатив современности, призванных обеспечить переход цивилизации к устойчивому развитию.

Ключевые слова

Цифровая Земля, цифровая экономика, семиотика, устойчивое развитие, знак, виртуальная реальность, интернет

Введение

Обеспечение устойчивости развития – насущная и предельно важная задача, стоящая перед человечеством (UN.org, 2017), но ещё очень далекая от разрешения и в целом относящаяся более к декларациям, нежели к реальным управленческим практикам. В настоящее время в качестве средства обеспечения устойчивого развития, в том числе и в России, часто предлагается цифровая экономика (Kremlin.ru, 2017) – одна из многочисленных «цифровых» инициатив современности. Впрочем, сколь-нибудь удовлетворительная дефиниция термина «цифровая экономика» отсутствует, поэтому раскрытие его смысла и содержания видится актуальной задачей. К тому же одновременно с цифровой экономикой появилась ещё и «Цифровая Земля», уже признанная в России в 2017 году краеугольным камнем отечественной политики в области дистанционного зондирования Земли

* Corresponding author

(Roscosmos.ru, 2017), но также часто весьма туманно трактуемая. Обе концепции декларируются как цифровые, но что это значит с учётом нынешней вездесущести и зыбкости этого термина, обретающего на наших глазах новый смысл, отличный от исконного?

Обсуждение и анализ проблемы

Термины «Цифровая Земля» и «цифровая экономика» были введены в широкий оборот практически одновременно, во второй половине 1990-х гг., на фоне стремительной компьютеризации общества и внедрения цифровых каналов передачи информации. Термин «Цифровая Земля» был предложен вице-президентом США Альбертом Гором в 1998 году для обозначения гипотетической геопространственной среды, обладающей свойствами многомасштабности и трёхмерности, принципиально отличающими её от классических географических карт – двумерных, реализованных только для одного, строго определённого масштаба и только для одной проекции (Gore, 1998). В дальнейшем идея Цифровой Земли нашла своё воплощение в продуктах, которые стали появляться в середине первого десятилетия XXI века – самым известным, наиболее распространённым и самым революционным из них стал геосервис Google Earth (Google.com, 2005). Впрочем, новизна концепции Цифровой Земли относительно – воплощённый в ней метод коренится глубоко в архетипах человеческого сознания. Стоит, в частности, вспомнить, что идея «Цифровой Земли» была предвосхищена советским писателем Михаилом Булгаковым, детально описавшим её характерные отличия от карт за полвека до выступления Альберта Гора².

Представление о цифровой экономике восходит, вероятно, к работе американского учёного Николаса Негропonte «Being Digital» (Negroponte, 1995). В ней он выразил своё представление об изменениях в жизни современного общества, вызванных появлением компьютеров. Основопологающей особенностью этого этапа он назвал переход от «обработки атомов к обработке битов». Эта работа быстро обрела популярность и стала восприниматься

² См., например, М. Булгаков, Мастер и Маргарита: «Маргарита наклонилась к глобусу и увидела, что квадратик земли расширился, многокрасочно расписался и превратился как бы в рельефную карту.» (Булгаков, 1940).

в качестве пророческой. При этом необходимо отметить, что сама по себе идея комплексного использования цифровых компьютеров для организации экономических процессов достаточно прозрачна, самоочевидна и высказывалась прежде, по-видимому, неоднократно – в этой связи можно вспомнить глубоко проработанный проект системы ОГАС, предложенный и доведенный до уровня государственной программы ещё в 1960-е гг. советским учёным, академиком Виктором Глушковым (Глушков, 1975). По мере всё более широкого распространения интернета и компьютеров в 2000-е гг. рос интерес к цифровой экономике и её возможностям, а ко второй половине 2010 гг. она стала восприниматься уже как панацея, универсальное средство решения экономических проблем, способное само по себе радикально улучшить качество экономических процессов (Minsvyaz.ru, 2017a). В ряде стран, в том числе в России, цифровая экономика была выдвинута в разряд национальных приоритетов (Minsvyaz.ru, 2017b).

Определение термина «Цифровая Земля» и представление об общей типологии геопространственных информационных систем, позволяющее определить генетическую взаимосвязь между различными геопространственными продуктами, к настоящему времени уже сформировалось (Eremchenko, Tikunov et al, 2015). Смысл же термина «цифровая экономика» остаётся расплывчатым. Попыток раскрыть его предпринималось и предпринимается немало, однако до настоящего времени сколь-нибудь удовлетворительной дефиниции выработать не удалось.

Критический анализ всего многообразия предложенных к настоящему времени трактовок термина «цифровая экономика» выходит за рамки данной статьи. Более важной задачей на текущем этапе видится выявление смысла определителя «цифровой», используемого в обоих терминах в качестве единственного отличительного признака. Необходимо понять, насколько уникальна цифровая экономика и насколько она обособлена от экономик иных. Для решения этой задачи имеет смысл поставить противоположный вопрос – что могла бы представлять собой экономика нецифровая, и возможна ли она?

Задавшись таким вопросом, мы обнаружим, что нецифровой экономики нет и быть не может в принципе – она невозможна, как невозможна банкнота без номинала вообще. Экономика как совокупность отношений, связанных с производством, хозяйственной и обменной деятельностью неизбежно базируется на количественном подходе, арифметических операциях, и использует знаки количества – те самые «цифры». Невозможны и немыслимы деньги – важнейший элемент и признак наличия экономических отношений – без

определённого в ясной и недвусмысленной количественной форме их стоимостного значения. Оно может быть выражено цифрой или числом, описано числительным, в архаических формах оно может быть представлено одним из физических свойств носителя стоимости (длиной, весом, и т.д.), но стоимость должна присутствовать, должна сохранять своё значение во времени и в пространстве, должна легко и недвусмысленно идентифицироваться. Номинал представляет собой скалярное значение. Денег без цифр, т.е. без скалярного номинала, не бывает (рис. 1).



Рис. 1. Любые деньги являются «цифровыми», поскольку обязательно имеют цифровой номинал, представляющий собой скалярное значение.

Чтобы понять и наглядно ощутить безальтернативность цифр в экономической жизни вообще, можно попробовать представить себе заработную плату, выданную банкнотами и монетами без номинала или с номиналом, описанным образно³ – например, как «очень

³ Интересно, что при попытке назвать невозможный в реальной жизни, сказочный носитель стоимости – монету, неотчуждаемую в процессе приобретения товара и, соответственно, номинала не имеющую в принципе – авторы романа «Понедельник начинается в субботу» братья Стругацкие всё-таки никак не смогли обойтись без присвоения ей номинала («неразменный пятак») (Стругацкие, 1964).

крупная, солидная банкнота»; «на такую ничего толком не купишь»; «может на день хватить, если экономно», или изысканной, абстрактной и игривой картинкой, и т.д. Нетрудно представить гамму эмоций, которые испытает сотрудник банка и особенно фискальных органов, столкнувшись с транзакциями, не имеющими численного выражения вообще. Непросто представить себе неисчисляемый капитал и капиталовложения.

Можно констатировать: любая экономика не может быть нецифровой и всегда была цифровой и только цифровой. *Ясное, недвусмысленное численное представление стоимости в виде скалярного значения является неотчуждаемой акциденцией любых знаков стоимости и необходимым условием существования экономики в любой мыслимой её форме.*

Соответственно, специфика «цифровой экономики» не может заключаться в использовании цифр или, например, данных⁴. Любая экономика – это только и исключительно экономика данных.

Распространено также мнение о том, что новую экономику отличает использование цифровых каналов передачи информации с помощью электромагнитных волн. Но с таким мнением также нельзя согласиться.

Передача информации посредством электромагнитных волн в виде дискретных (т.е. цифровых) сигналов используется уже как минимум два столетия – именно цифровые данные с помощью электромагнитных волн передавались уже с помощью оптического, затем электрического телеграфа (Владимиров, 2016). Впрочем, и ранее для той же цели использовалась передача цифровых сигналов в видимом диапазоне электромагнитного излучения (огней, дымов, жестов и т.д.), так что резонно утверждать, что практика использования электромагнитного излучения для передачи информации уходит в седую древность, была знакома различным, если не всем, цивилизациям и специфическим отличием «цифровой экономики» никак являться не может.

Итак, определитель «цифровой» в термине «цифровая экономика» не может относиться ни к форме представления, ни к каналам передачи информации. Цифровое представление стоимости использовалось всегда и везде и является обязательным условием экономических отношений. Электромагнитные волны также использовались для передачи информации как минимум с незапамятных времён.

⁴ «По мнению министра связи и массовых коммуникаций Николая Никифорова: "Цифровая экономика - это экономика данных"» (Богомолов, Невежин, 2016)

Очевидно, что в этом случае определитель «цифровой» применительно к новой экономике носит метафорическое значение. В чём же заключается качественная новизна нынешней эпохи, зашифрованная словом «цифра»?

Уникальность нашего времени – в том, что появление интернета как универсальной среды передачи информации позволило перевести уже все её виды без исключения в электромагнитные сигналы и отказаться от иных способов передачи информации. До эпохи интернета информация (в том числе, экономическая информация) передавалась в основном с помощью материальных носителей (пергамента, книг, скульптур, монет, и т.д.). Теперь она впервые в истории человечества оказалась отчуждена от своих материальных носителей. Материальные знаки стоимости – банкноты и монеты – становятся рудиментом, заменяясь электронными платежами, ставится вопрос об отказе от них вообще (Vestifinance.ru, 2016). Информация стала распространяться и размножаться посредством новой виртуальной инфраструктуры (интернета) мгновенно, окончательно отделившись от мира материального и сформировав особый, так называемый «виртуальный мир», или «виртуальную реальность» – этот уникальный этап в человеческой истории зачастую называется «цифровым поворотом».

Цифровой поворот (Digital Turn) – процесс отчуждения знаков от их материальных носителей.

Новая виртуальная среда обладает рядом примечательных свойств. Она «сверхтекуча» – информация распространяется в ней практически мгновенно, бесплатно и может тиражироваться (точнее, множиться) до бесконечности. Информация любого типа становится доступной для пользователей посредством простых унифицированных мультимедийных терминалов, в том числе компактных. Новая среда обесмысливает существование любых информационных и управленческих систем, не использующих её в качестве универсального, единственного или во всяком случае преобладающего носителя информации.

Естественно, что одними из первых преимущества интернета оценили и использовали мировые экономика и финансы; на сегодняшний день они уже окончательно и безвозвратно погрузились в виртуальную инфраструктуру. Вслед за экономикой Интернет поглощает, вбирая в себя, всю информацию вообще, всю знаковую реальность, порождённую человечеством.

Избавившись от материальных носителей, виртуальная реальность утратила связь с истинной реальностью вообще. Обе реальности – 1) естественная и 2) знаковая, конвенциональная, прежде неотторжимые, наконец изолировались и рассогласовались друг с

другом. Подобное происходит в истории человечества впервые, и возникающие при этом возможности, а также угрозы и риски, также новы. Понять их масштаб можно на примере экономики.

Экономикой в широком смысле называют «хозяйственную деятельность общества, а также совокупность отношений, складывающихся в системе производства, распределения, обмена и потребления», которая рассматривается с позиций понятия стоимости (Википедия, 2017). Поскольку межсубъектные отношения являются главным и обязательным условием возникновения экономики и регулируются исключительно стоимостью, а экономическая жизнь является основным и абсолютно доминирующим модусом существования общества и взаимодействия субъектов, можно дать следующее определение экономики как управленческой практики:

Экономика – режим управления, основывающийся на использовании единственного скалярного параметра (стоимости).

Представление экономики как практики управления, а не просто совокупности межсубъектных отношений, очевидно допустимо, но целесообразно и плодотворно ли оно? Ответ представляется утвердительным по ряду причин. Во-первых, экономика является фундаментальным и самым значимым фактором управления обществом, в наши дни безраздельно доминирующим. Во-вторых, определение экономики как «хозяйственной деятельности...» и «...совокупности отношений...» непосредственно адресует к проблеме управления ими посредством унификации и формализации, без которых ни деятельности, ни тем более совокупности отношений быть не может. И деятельность, и отношения определяются регламентами, явными или неявными, исчерпывающе их описывающими, и невозможны вне них. В-третьих, такой подход позволяет представить деньги в качестве параметра управления экономикой, чем они и являются в независимости от многообразных толкований этого термина. В-четвёртых, становится возможным определить экономику через специфику знаков, ею используемых, и тем самым проанализировать проблему как семиотическую.

Предложенное определение удовлетворительно описывает экономику независимо от трактовки понятия стоимости – как основы количественных отношений, либо выраженной в деньгах величины затрат, либо цены товара, либо иных. В своём чистом виде экономика базируется на стоимостных отношениях, опосредуемых деньгами – знаками стоимости. Очевидно, что знаки эти являлись, являются и будут являться скалярными величинами,

поскольку не могут произвольно менять свой номинал во времени, между завтраком и обедом, или в зависимости от ориентации или положения банкноты в пространстве. Наличие единственного скалярного индикатора в управлении – это уникальное свойство экономических систем. Сама идея доминирования экономики в управлении обществом базируется на догме о возможности непреднамеренного согласования интересов всех субъектов при помощи «невидимой руки рынка», реагирующей на единственный скалярный параметр – стоимость.

Впрочем, такое управление неизбежно порождает неустранимые кризисы, исчерпывающе проанализированные в марксистской теории⁵ – но они вызваны не порочностью капитала, промышленности или денег как таковых, но очевидной порочностью идеи о сведении всего многообразия факторов, описывающих человеческое общество, к единственному скалярному параметру, с помощью которого осуществляется управление, к тому же носящему конвенциональный (знаковый) характер, не нуждающемуся в специфическом материальном носителе и потому легко и полностью отчуждаемому от мира реального. Обеспечение управления нуждается в использовании несравненно большего количества разнообразных и разнородных индикаторов, отражающих максимально полно все аспекты отношений, «складывающихся в системе производства, распределения, обмена и потребления».

Появление единой среды циркуляции всей информации вообще – интернета – позволяет унифицировать управление, вовлекая в него наряду и наравне со стоимостными показателями также и другие индикаторы обстановки, создав новую – «цифровую» экономику. Практически все эти индикаторы «деньгоподобны» и представляются в виде скалярных значений – в первую очередь это так называемые рейтинги, появляющиеся в последние годы в пугающем количестве и ставшие вездесущими благодаря простоте их генерирования, конвенциональному и относительному характеру и благодаря возможности перевода всей информации вообще в «цифровой» вид. Соответственно, можно дать следующее определение

⁵ Анализ природы кризисов перепроизводства является центральным местом теории Маркса. В «Манифесте коммунистической партии» (Маркс, Энгельс, 1848) отмечалось, что «рабочий становится простым придатком машины, от него требуются только самые простые, самые однообразные, легче всего усваиваемые приемы». Примечательно, что эта особенность нашла своё законченное выражение в наши дни в институте менеджеров, предельно абстрагированных от предметной области и вырабатывающих управленческие решения посредством манипуляций единственным скалярным параметром – стоимостью.

цифровой экономики:

Цифровая экономика – режим управления, привлекающий к выработке решений, наряду со стоимостью, и другие опосредованные знаками индикаторы обстановки.

Разумеется, использование множества разнородных рейтингов и просто «Больших Данных» наряду с обычными деньгами теоретически способно несколько улучшить качество управления по сравнению с управлением с использованием единственного канала – стоимости. Улучшение это легко представить, используя популярную метафору управления автомобилем на дороге, по которой движутся и другие автомобили.

Для начала рассмотрим ситуацию классической экономики, управляемой «невидимой рукой рынка» - стоимостью. Представим себе водителя, управляющего автомобилем с наглухо задраенными окнами, сквозь которые ничего не видно. Единственным источником информации о внешней реальности является один скалярный индикатор – отображаемые на экране возможная прибыль или убытки при тех или иных манипуляциях рулём, газом или тормозами. Разумеется, к такому режиму управления можно приноровиться и кое-как перемещаться в нужном направлении от столкновения к столкновению, но назвать его эффективным – трудно (рис. 2а).

Рассмотрим более оптимистичную ситуацию – водитель по-прежнему не видит окружающий мир, однако теперь на индикаторе вместо лобового стекла отображается уже множество разнообразных индикаторов, отражающих реальную обстановку, но в опосредованном знаками виде (рис. 2б). Разумеется, подобное управление, соответствующее «цифровой экономике», выглядит значительным шагом вперёд по сравнению с однофакторным, «стоимостным» управлением, однако хорошему водителю всё-таки хочется большего – прямого, незамутнённого и ни в коем случае не опосредованного чем-либо или кем-либо взгляда на окружающий мир (рис. 2в). Обстановка должна восприниматься непосредственно органами чувств, а знаки (например, дорожные знаки) могут быть погружены в беззнаковую среду; впрочем, их наличие для эффективного управления совершенно не обязательно.



Рис. 2 (а, б, в). Использование знаков и не опосредованной знаками реальности в управлении на примере метафоры управления автомобилем. Рис. 2а – ситуация рыночной экономики, управление посредством единственного скалярного индикатора, рис. 2б – ситуация экономики цифровой, использующей множество различных знаковых индикаторов, рис. 2в – нормальный, естественный режим управления, предполагающий принятие решений на базе непосредственно воспринимаемой, ничем не опосредованной обстановки.

В ситуации вождения автомобиля достичь прямого восприятия обстановки водителем несложно. Но как быть в ситуации управления более сложными системами – предприятием, городом, регионом, страной, распределённой инфраструктурой, глобальными процессами? Такое управление также нуждается в не опосредованном условностями представлении обстановки. Но оно осуществляется уже не одним лицом, но сложными, иерархически организованными структурами и требует представления обстановки в едином виде во всей её полноте для всех ярусов управленческой системы и всех участников процесса. Классические картографические знаковые инструменты для решения этой задачи не годятся, поскольку неизбежно членят единый образ обстановки на множество не совместимых друг с другом реплик – в первую очередь, реплик разномасштабных (Ерёмченко, Тикунов и др., 2013). Необходима среда, позволяющая обеспечить целостное, единое представление обстановки в максимально широком диапазоне масштабов и в любом ракурсе.

Место Цифровой Земли в управлении

Эта задача решается с помощью Цифровой Земли, представляющей собой беззнаковый, визуально воспринимаемый геоцентрический каркас, позволяющий интегрировать в него любые произвольные знаковые и беззнаковые элементы – географические карты и планы, текстовую и цифровую информацию, изображения и панорамы, трёхмерные и динамические модели, и т.д. Такая среда внешне похожа на глобус, но кардинально отличается от него – во-первых, возможностью для пользователя произвольно и интерактивно менять масштаб и

ракурс просмотра и, во-вторых, тем, что представлением только лишь «поверхности» – границы раздела сред – она не ограничивается, позволяя точно локализовать объекты именно в геоцентрическом пространстве – где угодно, на поверхности Земли, под ней или над ней.

Очевидно, что появление Цифровой Земли как каркаса для интеграции информации радикально расширяет возможности управления в режиме «цифровой экономики», позволяя восстановить уже доведенное до крайних пределов рассогласование реального мира (геоцентрического пространства) и мира конвенционального, виртуального, в котором сосредоточилась сегодня знаковая реальность. Соответственно, можно предложить следующее определение Цифровой Земли как средства обеспечения принятия решений:

Цифровая Земля – среда, объединяющая знаковую и истинную реальность в едином виртуальном геоцентрическом континууме, подобном реальному.

Цифровая Земля обладает рядом интересных свойств. В частности, она является предельным по своим возможностям режимом визуализации, превосходящим возможности так называемой голографической визуализации (Ерёмченко, Тикунов, 2016). Беззнаковое представление обстановки, вопреки сложившимся стереотипам, передаёт метрически точную информацию с высокой эффективностью, что позволяет говорить о наличии как минимум двух различных каналов передачи информации – в знаковой и в беззнаковой формах. Это позволило сделать вывод о необходимости введения в семиотику понятия о «нулевых знаках», которые, не являясь знаками, способны тем не менее с высокой эффективностью передавать информацию (Ерёмченко, 2016). Однако все эти вопросы выходят за рамки данной статьи.

Цифровая Земля как среда интеграции двух реальностей – истинной и знаковой – не является и в принципе не может являться элементом товарных отношений, т.е. продуктом или сервисом, предполагающим его коммерциализацию. Наоборот, Цифровая Земля является подлежащим, фундаментом, основанием новой экономической системы «хозяйствования и отношений», гарантирующей осмысленное употребление скалярных индикаторов и знаков вообще в эпоху утраты знаками связи с Землёй реальной. В этом отношении она должна быть открыта для всех и для каждого, как открыты метрологические стандарты – такие, как масса килограмма, длина метра и продолжительность секунды. Фактически Цифровая Земля как раз и является новым и центральным элементом глобального метрологического комплекса – контекстной моделью геоцентрического пространства (но ни в коей мере не только лишь поверхности Земли!), подобной ему и позволяющей локализовать в пространстве и во времени любые объекты, явления, процессы, события. Уже сейчас внедрение Цифровой Земли в

контур принятия решений позволяет повысить их эффективность, осмысленность и исключить по крайней мере самые гротескные из них. Без Цифровой Земли сколь-нибудь устойчивое развитие останется разве что благим пожеланием.

Вывод о фундаментальной значимости Цифровой Земли в новой глобальной архитектуре «хозяйствования и отношений» и о её внеэкономическом статусе подтверждается практикой. Открыты и доступны для всех Google Earth и другие геоинтерфейсы, выполненные в парадигме Цифровой Земли, что само по себе полностью обесмысливает планы коммерциализации их будущих аналогов. Именно Цифровая Земля рассматривается в качестве организационной основы для создания новых, перспективных архитектур «хозяйствования и отношений». Цифровая Земля активно используется в научных проектах континентального масштаба – таких, как паневразийский эксперимент РЕЕХ (Tikunov, Eremchenko et al, 2015). Ярким и убедительным примером может служить и проект «Шёлковые Пояс и Путь». Проект по созданию системы управления этим инфраструктурным трансконтинентальным проектом (Альянс Цифровой Шёлковый Путь – Digital Silk Road Alliance, DSRA), который будет включать и цифровую экономику (Digitalearth-isde.org, 2017), развивается и курируется именно Международным Обществом Цифровой Земли (International Society for Digital Earth, ISDE).

Заключение

Экономика в любой форме является цифровой экономикой, поскольку использует для управления единственный скалярный параметр – стоимость, представляемую знаками (денежными знаками) в виде цифр, или скалярных значений; нецифровая экономика невозможна в принципе. Очевидная неэффективность управления, возникающая при этом, снимается в цифровой экономике, возникающей в период отчуждения знаков от их материальных носителей, за счёт вовлечения в процесс принятия решения уже множества параметров, погруженных в единую виртуальную знаковую среду. Преодолеть доходящее при этом до крайних форм рассогласование реального и виртуального миров позволяет Цифровая Земля – модель реального мира, погруженная в виртуальное пространство, использующая беззнаковые средства представления общегеографического контекста и позволяющая локализовать в пространстве и времени любую информацию. В этом своём качестве Цифровая Земля не является товаром, сервисом и не допускает коммерциализации в какой бы то ни было

форме. Наоборот, она является основанием, метрологическим базисом управления в цифровую эпоху.

Цифровая Земля обладает целым рядом интересных семиотических особенностей и парадоксальна по своей природе, вследствие чего интенсивное междисциплинарное исследование этого управленческого феномена видится плодотворной и актуальной задачей.

Благодарности

Работа выполнена при частичной поддержке гранта РФФИ №17-55-53109.

Список литературы

Богомолов А.И., Невежин В.П., 2016. Виртуальный Госплан и подготовка кадров для цифровой экономики. URL:

http://hsmi.msu.ru/sites/hsmi.msu.ru/files/attachments/bogomolov_nevezhin_kadry_dlya_cifrovoy_ekonomiki.pdf [Accessed: 27 December 2017]

Булгаков М.А., 1940. Мастер и Маргарита. - СПб.: «Азбука- Классика», 2006. - с. 416.

Википедия, 2017. Экономика. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Экономика> [Accessed: 27 December 2017]

Владимиров С.С., 2016. Системы документальной электросвязи и телематические службы. Лекция №2. История развития телеграфа. URL:

http://opds.spbsut.ru/data/_uploaded/mu/vlss16_sdes_prezent/sdes-02_telegraf_istoriya.pdf [Accessed: 27 December 2017]

Глушков В.М., 1975. Макроэкономические модели и принципы построения ОГАС. – М. Статистика. - 161 стр.

Еремченко Е. Н., 2016. Концепция знака в контексте неогеографии. - Информационные и математические технологии в науке и управлении. Научный журнал. — Т. 27, № 1. — С. 49–54.

Ерёмченко Е.Н., Тикунов В.С., Сун Чи-Гон, 2013. Противоречивость и несогласованность пространственновременных данных: возможность решения проблемы в геоинформационной среде. – Геодезия и картография. – № 4. – С. 41–47.

Ерёмченко Е.Н., Тикунов В.С., 2016. Голографические возможности визуализации в

географии. – Вестник Московского университета. Серия 5: География. – № 2. – С. 22–29.

Маркс К., Энгельс Ф., 1848. – Манифест коммунистической партии. URL: <https://www.marxists.org/russkij/marx/1848/manifesto.htm> [Accessed: 27 December 2017]

Стругацкий А.Н., Стругацкий Б.Н., 1964. Понедельник начинается в субботу (сказка для научных сотрудников младшего возраста) URL: <http://www.rusf.ru/abs/books/pnvs100.htm> [Accessed: 20 Feb 2017]

Digitalearth-isde.org, 2017 URL: <http://www.digitalearth-isde.org/news/804> [Accessed: 27 December 2017]

Eremchenko E., Tikunov V., Ivanov R., Massel L., Strobl J., 2015. Digital Earth and evolution of cartography. *Procedia computer science*. – 66(C). – pp. 235–238.

Google.com, 2005. Google Earth. URL: <https://www.google.com/earth/> [Accessed: 27 December 2017]

Gore, Al., 1998. The Digital Earth: Understanding our planet in the 21st Century, Al Gore speech at California Science Center, Los Angeles, California, on January 31, 1998. URL: http://www.isde5.org/al_gore_speech.htm. [Accessed: 20 Feb 2017]

Kremlin.ru, 2017. Конференция «Вызовы цифровой экономики России». URL: <http://kremlin.ru/events/administration/54751> [Accessed: 27 December 2017]

Minsvyaz.ru, 2017a. Интервью | Николай Никифоров: цифровая экономика — новая веха в экономической жизни страны. URL: <http://minsvyaz.ru/ru/events/36951/> [Accessed: 27 December 2017]

Minsvyaz.ru, 2017b. Цифровая экономика. URL: <http://minsvyaz.ru/ru/activity/directions/779/> [Accessed: 27 December 2017]

Negroponte N., 1995. *Being Digital*. New York: Alfred A. Knopf. P. 243. ISBN 0-679-43919-6.

Roscosmos.ru, 2017. РКС. Проект «Цифровая Земля» представили научному сообществу России. URL: <https://www.roscosmos.ru/24360/> [Accessed: 27 December 2017]

Tikunov V., Eremchenko E., Lappalainen, H., and Idrizi B., 2015. Digital Earth approach for pan-eurasian experiment (PEEX program). *Micro, Macro & Mezzo Geo Information*, (5):26–34, 2015.

UN.org, 2017. Содействие устойчивому развитию. URL: <http://www.un.org/ru/sections/what-we-do/promote-sustainable-development/index.html> [Accessed: 27 December 2017]

Vestifinance.ru, 2016. Полный запрет наличных денег становится реальнее. URL:

<http://www.vestifinance.ru/articles/67643> [Accessed: 27 December 2017]

Abstract

Terms «digital economy» and «Digital Earth» are discussed in this paper as a single phenomenon, parts of “digital” concept intensively disseminated nowadays. The exclusive role of the scalar digits in any economic model is noted. The fundamental role of the Digital Earth within the context of "digital" concept, proclaimed as approach to ensure the transition of civilization to sustainable development, is substantiated.

Keywords

Digital Earth, digital economy, semiotics, sustainable development, sign, virtual reality, internet

Abstrakt

Die Begriffe «digitale Wirtschaft» und «digitale Erde» werden in diesem Papier als ein einziges Phänomen diskutiert, Teile des "digitalen" Konzepts werden heute intensiv verbreitet. Die ausschließliche Rolle der Skalarziffern in jedem ökonomischen Modell wird notiert. Die fundamentale Rolle der digitalen Erde im Kontext des "digitalen" Konzepts, das als ein Ansatz zur Gewährleistung des Übergangs von Zivilisation zu nachhaltiger Entwicklung proklamiert wird, ist begründet.

Schlüsselwörter

Digitale Erde, digitale Wirtschaft, Semiotik, nachhaltige Entwicklung, Zeichen, virtuelle Realität, Internet

Наследие Лео Багрова: дополнительная информация

Александр Володченко
Дрезден, Германия
alexander.wolodtschenko@mailbox.tu-dresden.de

Аннотация

В работе даётся обзор текущих результатов деятельности по изучению наследия выдающегося историка картографии Лео Багрова.

Ключевые слова

Лео Багров, виртуальный музей, история картографии, мини-фотоатлас.

Введение

В процессе работы над богатым наследием выдающегося картографа Лео Багрова удалось выявить новые небезынтересные факты.

В его жизни и творчестве можно выделить три основных периода: российский (1881-1918 гг.), немецкий (1919-1945 гг.) и шведский (1945-1957 гг.). Российский период, в свою очередь, можно разделить на допетербургский (1881-1899 гг.) и петербургский (1899-1918 гг.). Именно российский период, длившийся 37 лет, наиболее интересен для изучения становления Лео Багрова как учёного.

Немецкий период, длившийся 26 лет, явился наиболее продуктивным. Именно в Германии в 1930-1940 гг. Лео Багровым были написаны две крупные монографии по истории мировой картографии, а также основан (совместно с Г. Вертхаймом) международный картоисторический журнал «Imago Mundi» (1935), вышли три его выпуска (№ 1 1935 г., №2 1937 г. и №3 1939 г.). Багров приобрёл известность как коллекционер старинных рукописных и печатных карт (около 3 000).

В Швеции, где Лео Багров получил гражданство в 1952 г., он продолжил издавать журнал «Imago Mundi», выпуски № 4 - № 13.

В общей сложности Лео Багров опубликовал около 80 работ, в 1951 г. в берлинском издательстве «Safari Verlag» была издана на немецком языке его знаменитая книга по истории картографии «Geschichte der Kartographie» (Bagrow, 1951). Судьба книги оказалась непростой. Изначально она планировалась к изданию в берлинском издательстве «Safari Verlag» в 1944 году, однако после очередной бомбежки Берлина сгорел типографский набор книги. С

большим трудом Л. Багров восстановил рукопись книги уже после войны в Стокгольме. Впервые она была издана в 1951 г., теперь уже в западноберлинском издательстве с тем же названием. В дальнейшем она выдержала несколько переизданий и была переведена на несколько языков. На русский язык она была переведена лишь полвека спустя.

Обсуждение

В фонды Научной библиотеки Русского географического общества в Санкт-Петербурге книга «Geschichte der Kartographie» поступила в 1954 г. как подарок от Лео Багрова с автографом. Тем не менее, судьба её неясна. В 1990-2000 гг. автор изучал в библиотеке РГО материалы по Л. Багрову, но ни разу не встречал книгу «Geschichte der Kartographie» в каталогах.

В 1975 г. канадский картограф Генри Кастнер (Henry W. Castner) издал двухтомник Лео Багрова «История картографии России до 1600 г.», т.1, (Bagrow, 1975a) и «История русской картографии до 1800 г.», т. 2, (Bagrow, 1975b) на английском языке. В 1975 году она была издана (в двух томах) в Канаде, а в 1978 г. в Советском Союзе появилась первая рецензия на неё, подготовленная Б.П. Полевым из института этнографии АН СССР (Полевой, 1978). В России она была издана в виде был издана в виде однотомника только в 2005 г. в московском издательстве „Центрополиграф“ (Багров, 2005). Издание интересно тем, что стало фактически обратным переводом на русский с английского изначально написанной на русском книги. Сегодня было бы интересно сравнить обе русские версии книги, но оригинал рукописи утрачен.

Тем не менее даже беглое сравнение русского однотомника с английским двухтомником вызывает вопросы. Российскому читателю остались неизвестными имя и фамилия картографа и издателя двухтомника из Канады Генри Кастнера, а два его предисловия к книге как издателя были просто проигнорированы и не включены в русский однотомник. Несколько карт также не были включены в русскую книгу, а нумерация рисунков и карт не совпадает в английском и русском вариантах.

Л. Багров всегда оставался ученым и до, и во время Второй мировой войны в Германии, и после войны в Швеции, а не ярким противником советской власти, каким его пытались представить авторы одной из статей в журнале «Imago Mundi» (Heffernan, Delano-Smith 2014). В то же время, его научное наследие мало изучено, а библиотечное (коллекция старинных

карт и атласов) и эпистолярное наследия не изучены совсем.

Вопрос об уникальной коллекции старинных карт (около 3000 карт), в основном карт России, которую Лео Багров оставил в 1945 г. в Берлине, также остается открытым. Незначительная часть коллекции, которую он забрал с собой в Швецию, после его смерти в 1957 г. была раздарена или продана его женой, Ольгой Багровой. Другая часть коллекции была выставлена на гамбургском аукционе 27 ноября 1959 г. Каталог антикварных предметов был составлен по поступлениям из библиотек Ф.К. Кох (Гаага), Л. Багрова (Стокгольм) и др. и включал 812 предметов (Geographie-Geschichte. 1959).

В биографическом очерке о Л. Багрове Г. Кастнер отметил, что в 1956 г. Л. Багров распространил описание своей коллекции карт, включающей 71 пункт, среди нескольких потенциальных покупателей и коллекционеров. Гарвардский университет купил только десять предметов (карт) из этой коллекции.

После выхода в свет книги о Л. Багрове (Володченко 2016), в которой приводился факт загадочной встречи Л. Багрова с советским профессором К.А. Салищевым в Стокгольме в 1956 г., на сайте РГО (<https://geoportal.rgo.ru/vystavki/o-lve-semenoviche-bagrove>)

неожиданно появились копии двух писем и обильная фактами, но анонимная статья «О Льве Семеновиче Багрове» с приложением 8 сканов обложек книг Л. Багрова из фондов Научной библиотеки Русского географического общества в Санкт-Петербурге.

Из содержания первого письма, направленного 12 июня 1956 г. президентом ГО СССР академиком Е.Н. Павловским председателю Совета Министров СССР Н.А. Булганину, прояснилась цель поездки К.А. Салищева в 1956 г. в Стокгольм. Там он встречался с Л. Багровым и вёл переговоры о покупке коллекции карт. Во втором письме от 19 июня 1956 г. планово-финансовый отдел АН СССР информировал Павловского об отсутствии \$20 тыс. на покупку коллекции карт Л. Багрова. Уникальная сделка не состоялась из-за отсутствия финансирования со стороны советского правительства.

Спустя более 70 лет вопрос об уникальной коллекции старинных карт (около 3000 карт) Л. Багрова остается открытым. Где эта уникальная коллекция старинных карт находится сейчас?

В 2006 г. в Дрездене проходил 13-й Картоисторический коллоквиум, на котором автор выступил с докладом «Leo Bagrow: einige Bemerkungen zum 125. Geburtstag» (Лео Багров: несколько замечаний к 125-летию со дня рождения) и предложил проект «В память о Льве Багрове». Проект включал две части: биографии и музея Л.Багрова в Петербурге/ Берлине/

Стокгольме (Wolodtschenko 2007, 2012).

Для работы в подпроекте „Виртуальный музей Л.С. Багрова“ в сентябре 2014 г. была сформирована международная рабочая группа в составе А.Володченко, Е.Ерёмченко, О.Лазебник и др., а октябре 2014 г. в оргкомитет Международной картографической конференции (МКК-2015) в Бразилии была послана заявка на постер: «Atlas conception of virtual museum Leo Bagrow»// Eremchenko E. (Moscow), Lazebnik O. (St. Petersburg) and Wolodtschenko A. (Dresden).

К большому сожалению, постер не был включён в программу ICC-2015 без каких-либо объяснений.

На международной конференции в Вене в 2015 г. автор статьи предложил проект создания серии мини-фотоатласов под названием «Виртуальный музей Лео Багрова» (Wolodtschenko 2015). Два фотоатласа «Leo Bagrow and St. Petersburg (1898-1918)» и «Библиографический фотоатлас. Избранные публикации Л.С. Багрова» уже подготовлены и выставлены на сайте автора: <https://atlas-semiotics.jimdo.com/> (рис. 1).

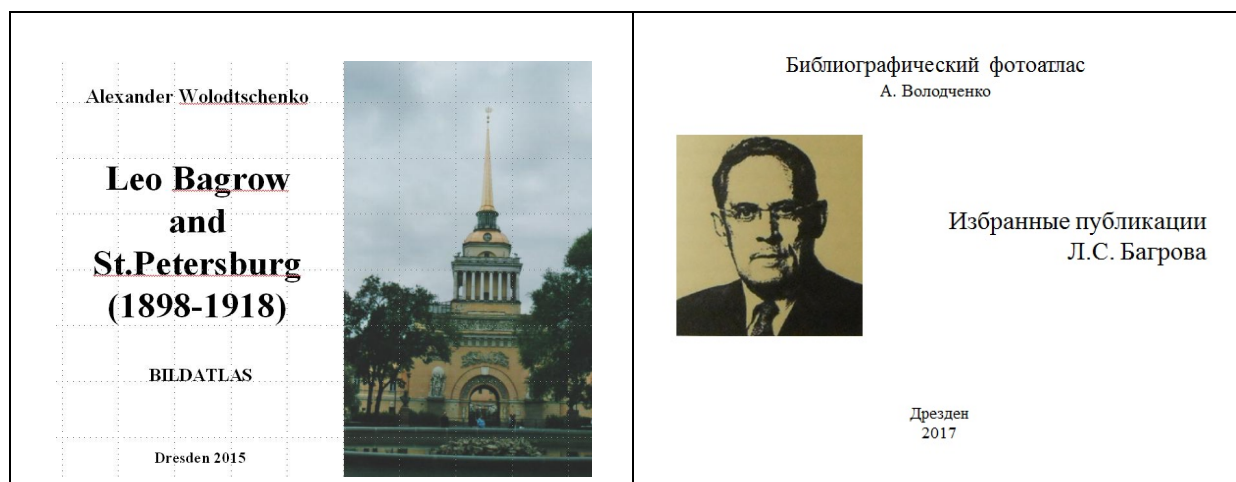


Рис. 1. Обложки фотоатласов о Лео Багрове

Изучение материалов, связанных с жизнью и деятельностью Лео Багрова, продолжилось и уже в 2016 г. была издана небольшая книжка «О трех этапах в жизни Л.С. Багрова (Leo Bagrow) 1881-1957» (Володченко 2016). Издание не претендует на полноту, однако призвана и способна до некоторой степени удовлетворить интерес к драматической жизни выдающегося учёного. Выпуск книги был приурочен к 135-летию со дня рождения Л.С. Багрова, отмечавшемуся в 2016 г.



Рис. 2. Обложки книг о Лео Багрове

В 2017 г., к 60-летию со дня смерти Лео Багрова, дополненное и исправленное издание вышло на немецком языке под названием "Drei Lebensabschnitte von Leo Bagrow 1881-1957" (Wolodtschenko 2017). Обе книги были представлены в 2017 г. на родине Л. Багрова в г. Перми на картографической конференции, а впоследствии – на кафедре картографии Санкт Петербургского университета. Автор также передал обе книги в фонд РНБ в Санкт Петербурге (Рис. 2). Обе книги находятся в открытом доступе на сайте автора: <https://atlas-semiotics.jimdo.com/>.

Заключение

Роль Лео Багрова в изучение истории картографии, его вклад в исследование и описание старинных карт и атласов, многогранны и мало изучены.

Изданные книги Лео Багрова: «История картографии» (1951) и «История русской картографии» (2005) дают богатый материал для исследователей.

Изучение жизни и деятельности Лео Багрова продолжается. Память о Лео Багрове и его труды начинают возвращаться и на его родину – в Россию. На сайте РГО (<https://geoportal.rgo.ru/vystavki/o-lve-semenoviche-bagrove>) был представлен раздел выставки

"Круг Земной" Русского Зарубежья. Географические карты из эмигрантских собраний", посвященный Лео Багрову как дань уважения выдающемуся ученому и офицеру Российского Императорского флота.

Список литературы

- Багров, Л., 2005. История русской картографии. Москва, Центрполиграф, 2005. 524 с.
- Володченко, А., 2016. О трех этапах в жизни Л.С. Багрова (Leo Bagrow) 1881-1957. Изд. Selbstverlag der Technischen Universität Dresden, 2016. - 66 с.
- Полевой Б.П., 1978. Двухтомная история картографии России Л.С. Багрова (до 1800 г.) // Известия АН СССР, сер. геогр., 1979, № 5, с. 131-136.
- Bagrow L., 1951. Die Geschichte der Kartographie. Safari-Verlag, Berlin 1951.-383 S.
- Bagrow, L., 1975a. A history of the cartography of Russia up to 1600. Edited by Henry W. Castner. Ontario: The Walker Press, 1975. — 140 p.
- Bagrow, L., 1975b. A history of the russian cartography up to 1800. Edited by Henry W. Castner. Ontario: The Walker Press, 1975. — 312 p.
- Geographie - Geschichte. Auktionskatalog, 1959. Auktion 91 am 27 November 1959. Hamburg 1959.
- Heffernan, M., Delano-Smith, C., 2014. A Life in Maps: Leo Bagrow, Imago Mundi, and the History of Cartography in the Early Twentieth Century. In: Imago Mundi. Vol. 66, Suppl. 1, 2014, S. 44–69.
- Wolodtschenko, A., 2007. Zum Projekt «Würdigung von Leo Bagrow». In: Proceedings of 22nd International Conference on the History of Cartography. Berne, Switzerland, July 8 –13, 2007, p.107.
- Wolodtschenko, A., 2012. Leo Bagrow: einige Bemerkungen zum 125.Geburtstag. In: 13. Kartographiehistorisches Colloquium und 9. Dresdner Sommerschule für Kartographie. 20.-23. September 2006. Dresden 2012, S.211-214.
- Wolodtschenko, A., 2015. Conception of mini-atlas “Virtual museum of Leo Bagrow. In: Proceedings, ICA European Symposium on Cartography, 10-12 November 2015, Vienna.
- Wolodtschenko, A., 2017. Drei Lebensabschnitte von Leo Bagrow 1881-1957. Selbstverlag der Technischen Universität Dresden, 2017. 68 S.

Abstract

The paper gives an overview of the current results of research into the legacy of the outstanding cartography historian Leo Bagrow.

Keywords

Leo Bagrow, virtual museum, history of cartography, mini-photoatlas.

Abstrakt

Der Beitrag gibt einen Überblick über die aktuellen Ergebnisse der Erforschung des Vermächtnisses des herausragenden Kartographie-Historikers Leo Bagrow.

Schlüsselwörter

Leo Bagrow, virtuelles Museum, Geschichte der Kartographie, Mini-Fotoatlas.