

Основные проблемы проекции Меркатора в кадастре

Е. К. Костенко^{1}, О. И. Малыгина¹*

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация
* e-mail: loplzxc@mail.ru

Аннотация. Несмотря на довольно быстрые темпы развития строительных инновационных технологий, основы геодезии необходимо знать каждому, кто собирается связать свою жизнь с данным видом деятельности. Не стоит забывать о том, что при построении различных проекций, исследователи в области геодезии могут совершить ряд ошибок. В данной работе обращено внимание на проблемы в проекции Меркатора.

Ключевые слова: геодезия, величины, формы рельефа, погрешности измерений, географические координаты

The main problems of Mercator projection in the cadastre

E. K. Kostenko^{1}, O. I. Malygina¹*

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
* e-mail: loplzxc@mail.ru

Abstract. Despite the rather rapid pace of development of innovative construction technologies, the basics of geodesy should be known to everyone who is going to connect their lives with this type of activity. Do not forget that when constructing various projections, researchers in the field of geodesy can make a number of mistakes. In this paper, attention is drawn to the problems in the Mercator projection.

Keywords: geodesy, measurements, land forms, measuring uncertainty, geographical values

В целом понятия о геодезии появились и сложились в форме знаний о геометрии пространства и его объектов, которые окружают. Геометризация легла в основу познания человечеством этого пространства. Человеку присуще пространственно-геометрическое виденье. В связи с этим данный раздел науки можно также определить, как систему знаний и профессиональной деятельности в сфере определения геометрии и координат.

Геодезия классифицируется на отдельные независимые дисциплины, где каждая преследует свои цели и решает определенные задачи. Можно заключить, что геодезия складывалась и возрастала как наука о геометрии окружающего пространства, а как понятие среди специалистов — прикладной раздел геодезии [11]. Структура геодезии менялась по мере развития человечества и совершенствования научно-технического уровня.

Для изображения участка поверхности Земли необходимо иметь представление о поверхности Земли и ее размерах. Поверхность Земли неровная, состоит из возвышенностей, впадин, равнин и водных пространств [2].

Как и в любых видах измерений, в геодезических измерениях существуют погрешности. В зависимости от получения необходимых величин, их делят на непосредственные и косвенные. Непосредственными измерениями называют такие, при которых искомые величины находят путем непосредственного сравнения их с единицей измерений. Косвенные – при которых искомые величины получают в результате вычислений, как функции других, ранее исследуемых величин. Погрешности делятся на грубые, систематические и случайные [3].

В большинстве карт применяют так называемую проекцию Меркатора. Чем ближе к полюсам Земли, тем больше за ней наблюдается искажение площади. Однако общепринятые проекции географических схем формируют иллюзию других параметров.

Присутствие искажений на картографических картах можно считать обычным делом. Ведь картографы для определения площади стран должны развернуть эллипсоид Земли на плоскости. Такие действия в любом случае приведут к искажениям. Возникает только вопрос: где допускаются искажения, а где нет [4].

Существует 4 типа искажений:

- искажения форм;
- искажения длин;
- искажения площадей;
- искажения углов.

До сегодняшнего дня проекция Меркатора применима как стандартный показатель в морской навигации. В данном случае проекция Меркатора способна свести к нулю искажение углов, вычислить направление движения и правильность азимута [9].

Математические вычисления для этой области проекции выглядят так:

$$X = R\lambda; Y = R \ln(\operatorname{tg}(\pi / 4 + \varphi / 2)), \quad (1)$$

где R – радиус сферы, λ – долгота в радианах, φ – широта в радианах [5].

Для проекции Меркара характерно свойство сохранения углов, когда осуществляется проецирование. В обычной жизни редко возникает необходимость применять проекцию Меркатора [6]. Реальные параметры в рамках проекции Меркатора можно увидеть только около экватора. Остаток площадей на Земле достаточно сильно искажены.

В настоящее время для представления кадастровых картографических данных сотрудниками Росреестра используют «Равнометрическую» проекцию Гаусса-Крюгера. Но ее главным недостатком для объединения данных в картографических сервисах является то, что представленные данные разных Субъектов Российской Федерации фрагментарны, требуют разных систем координат для разных мест и не стыкуются между собой. Это накладывает отпечаток на точностные характеристики получаемых данных в следствии пересчета координат и стыковки границ земельных участков. Эту усложняет сборку всей информации в один массив картографических данных.

В этой связи картографический сервис Росреестра работает по принципу автоматической обработки и коррекции данных векторной карты (данные которой

хранятся как правило в местных системах координат) в публичную кадастровую карту в растровую карту, которая уже представлена в проекции Меркатора. Это позволяет на публичной кадастровой карте представлять все данные в виде неразрывного картографического материала. Для кадастровых работ такой вид представления данных может быть использован при работах для формирования опорной сети привязки для спутниковых лоскутов. Это позволяет наиболее точно понять какие есть смещения и добиться приемлемой координатной точности. В таком виде работ самыми точными ориентирами для привязки будут являться зарегистрированные автомобильные дороги за счет своей протяженности и площадной величины на местности и космических снимках. Они междуется с нормативной точностью 0,1 м.

Опираясь на все, что было сказано выше в этом материале, можно заключить, что все географические карты, которые существуют на сегодняшний день, имеют искажения. Но если нам потребуется задействовать плоские поверхности, нужно приложить усилия, чтобы свести к минимуму процент искажений. Проекция Меркатора имеет как ряд преимуществ, так и существенные ошибки, но до сих пор считается «эталоном» во многих странах как максимально привычный вариант для населения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абезин, Д. В. Скрипкин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 144 с.
2. Багратуни Г. В. Инженерная геодезия: Учебник для вузов/Багратуни Г. В., Ганьшин В. И., Данилевич Б. Б. и др. 3-е изд., перераб. и доп. М., Недра, 2018. - 344 с.
3. Базавлук, В. А. Инженерное обустройство территорий. Мелиорация: учебное пособие для прикладного бакалавриата / В. А. Базавлук. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 139 с.
4. Васильева, Н. В. Основы землепользования и землеустройства: учебник и практикум для академического бакалавриата/ Н. В. Васильева. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 376 с.
5. Вострокнутов, А. Л. Основы топографии: учебник для среднего профессионального образования / А. Л. Вострокнутов, В. Н. Супрун, Г. В. Шевченко; под общей редакцией А. Л. Вострокнутова. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 196 с.
6. Дементьев В. Е. Современная геодезическая техника и ее применения: Учебное пособие для вузов. – Изд. 2-е. – М.: Академический Проект, 2018. – 591 с.
7. Елисеев С. В. Геодезические инструменты и приборы. Основы расчета, конструкции и особенности изготовления. Изд. 3-е, перераб. и доп. М., «Недра», 2017. – 645 с.
8. Емельянова, Л. Г. Биогеографическое картографирование: учебное пособие для академического бакалавриата / Л. Г. Емельянова, Г. Н. Огуреева. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 108 с.
9. Захаров А. И. Геодезические приборы: Справочник. – М.: Недра, 2017. – 314 с.
10. Кочетова Э. Ф. Инженерная геодезия: Учебное пособие. - Нижний Новгород: ННГАСУ, 2012.-153 с.
11. Макаров, К. Н. Инженерная геодезия: учебник для среднего профессионального образования / К. Н. Макаров. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 243 с.
12. Маслов А. В., Гордеев А. В., Батраков Ю. Г. Геодезия. – М.: КолосС, 2016. – 598 с.