

## КАРТОГРАФИЯ И КРИВИЗНА

*Евстрат Ольга Владимировна, студент 2-го курса  
кафедры «Геодезия и аэрокосмические технологии»  
Белорусский национальный технический университет, г. Минск  
(Научный руководитель – Хотомцева М.А., старший преподаватель)*

С давних пор, картографы стремились получить правильное изображение земной поверхности на карте. Это послужило к возникновению новой проблемы в области картографии, заключающая в невозможности создания точной карты, поскольку на любой карте присутствуют искажения. Причиной их появления заключается в неравномерном изменении расстояний между точками при любой проекции сферы.

Казалось бы, решение должно быть уже найдено, однако невозможно отобразить сферу на плоскости с сохранением расстояний. Это подтверждает теорема Гаусса, которая гласит, что при отображении одной поверхности на другую будут совпадать степени и характер искривленности поверхности в соответствующих точках. Поскольку у плоскости кривизна нулевая, а у сферы положительна, то это свидетельствует о неразрешенности задачи.

Главным достижением в области картографии стала равноугольная проекция Меркатора, позволяющая прокладывать курс корабля в открытом море. Для решения этой задачи необходимо соединить два пункта линией и определить угол пересечения отрезка с меридианами, что будет равноценно пересечению меридиан земной поверхности. Проложенный маршрут окажется более простым и понятным в ориентировании, но, возможно, более затратным по времени. Поэтому именно простота прокладывания такого пути благоприятно скажется на управлении кораблем.

При создании карт также применяют многочисленные проекции с необходимым набором свойств, так как они непосредственно влияют на точность карт. Одними из самых распространенных проекций считают цилиндрическую, коническую и азимутальную.

При цилиндрической проекции сфера отображается на развертывающуюся поверхность цилиндра или конуса, без искажений. Рассмотрим популярный случай, когда у цилиндра радиус меньше, чем у глобуса, и у них совпадают оси. В этом варианте, две окружности будут являться их пересечением с сохранившимся масштабом вдоль обеих параллелей. Это применяется к северным, южным картографическим территориям от экватора. При

использовании данной проекции в одной полушарии, можно обеспечить отсутствие всех искажений. На рисунке 1 представлен разворот естественного проецирование глобуса на цилиндр, где окружности-параллели переходят в вертикальные прямые, а сетка параллелей и меридианов преобразовывается в прямоугольную сетку на карте.

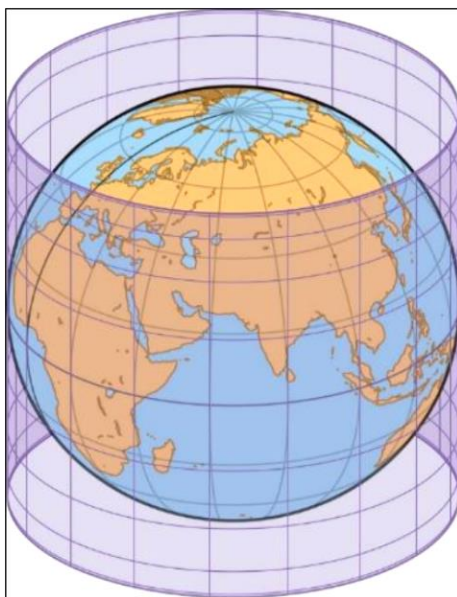


Рисунок 1 – Цилиндрическая проекция

Конические проекции схожи на цилиндрические, но в отличие от них, параллели превращаются в дуги окружностей, в то время как линии пересекаются под прямыми углами. Это наглядно представлено на рисунке 2.

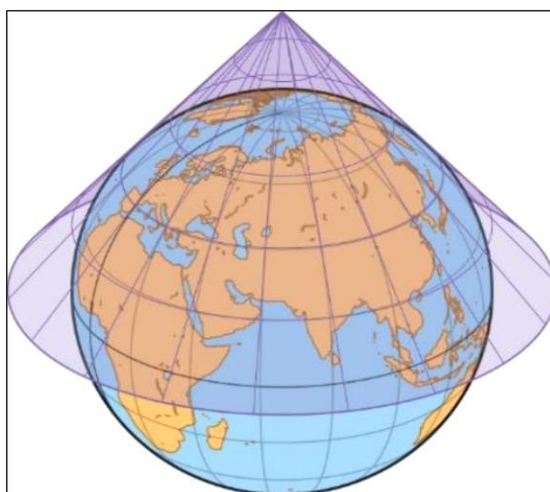


Рисунок 2 – Коническая проекция

Азимутальные проекции получают с помощью центрального проецирования, благодаря которому плоскость карты касается глобуса в одном

из полюсов, а центр проекций находится на оси Земли. От расположения центра меняются и свойства проекций, поэтому их различают три вида:

1) Внешняя проекция дает возможность взглянуть на полушарие Земли с космоса.

2) Гномоническая проекция получается проектированием точек сферы из центра сферы на плоскость. Отличительной особенностью является то, что все большие круги сферы изображаются прямыми линиями плоскости.

3) Стереографическая проекция не только отражает всю поверхность Земли, но и сохраняет все углы и окружности, которые могут не проходить через полюс, но переходят либо в плоскость, либо в прямые. Исходная проекция наглядно представлена на рисунке 3.

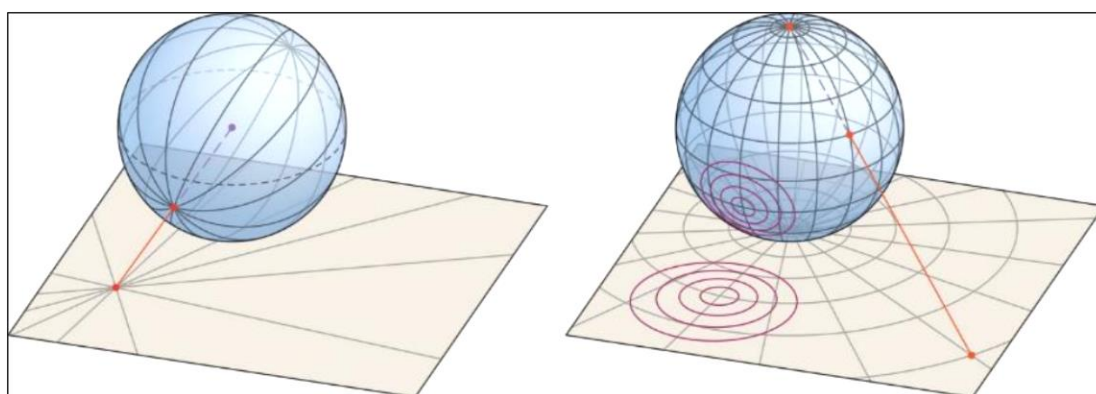


Рисунок 3 – Стереографическая проекция

До наших дней картографические проекции носили исключительно описательно-наглядный характер, однако в математической картографии классические подходы заменены формульными и аналитическими. Любая создаваемая карта должна была соответствовать необходимым требованиям. На основе которых появились связывающие уравнения координат точек, находящихся на плоскости и окружности. Равенства получились настолько сложными, что при их создании использовались не только математические достижения, но и колоссальное упорство и смекалка. Все изменения и улучшения в прошлом, благополучно сказались на картах в наше время, хотя с появлением различных приспособлений начали разрабатываться новые картографические проекции, что позволило расширить их сферу применения.