

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ (МИИГАиК)

А.Г. Иванов, Г.И. Загребин

**АТЛАС КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЕКЦИЙ
НА КРУПНЫЕ РЕГИОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



Москва, 2012

Иванов А.Г., Загребин Г.И.

Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации:
учебно-наглядное издание.–М.: Изд-во МИИГАиК, 2012.–19 с.: ил.

Учебно-наглядное издание рекомендовано кафедрой картографии и утверждено к изданию Советом факультета картографии и геоинформатики.

Издание предназначено для студентов старших курсов картографической специальности вузов.

Рецензенты:

Билибина Н.А., к.т.н., декан факультета картографии и геоинформатики

Казанцев Н.Н., к.г.н., заведующий лабораторией геоинформационных исследований Института географии РАН

© А.Г. Иванов, Г.И. Загребин

© Издательство МИИГАиК, 2012

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4	Центральный и Приволжский федеральные округа	11
Раздел первый	5	Южный и Северо-Кавказский федеральные округа	12
Методика автоматизированного выбора картографической проекции	5	Уральский федеральный округ	13
Граф «Выбор картографической проекции»	6	Сибирский федеральный округ	14
Обобщенный критерий	7	Дальневосточный федеральный округ	15
Система координат	8	Западный военный округ	16
Сравнение величин искажений углов и площадей	9	Центральный военный округ	17
Раздел второй. Атлас картографических проекций	10	Восточный военный округ	18
Северо-Западный федеральный округ	10	Список используемой литературы	19

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в Российской Федерации проводится преобразование административно-территориального деления: выделены федеральные округа, переформированы военные округа. В связи с этим появилась необходимость создания атласа картографических проекций для картографирования данных территорий. Работа с атласом позволит выбрать оптимальную картографическую проекцию для рассматриваемых территорий как государственным, так и частным картографическим компаниям.

Атлас состоит из двух разделов. В первом разделе изложена методика автоматизированного выбора картографической проекции на основе факторов характеризующих объект картографирования и обобщенного критерия оценки достоинства картографических проекций. По этой методике, для восьми федеральных округов и четырех военных округов были выбраны оптимальные картографические проекции, отвечающие требованиям минимального искажения картографируемых территорий. Во втором разделе для каждого рассмотренного региона на отдельной странице указаны название проекции и ее параметры, дан краткий пояснительный текст, показаны искажения площадей, наибольшие искажения углов. Помимо вышеизложенного, для каждой территории описаны параметры системы координат в различных геоинформационных системах.

В простых случаях необходимо выбрать проекцию из второго раздела атласа. При углубленном систематическом изучении вопроса и выборе проекций в сложных случаях, особенно для групп карт, необходимо ознакомиться с общими вопросами о выборе картографической проекции.

Данный атлас разработан на основе Атласа картографических проекций ЦНИИГАиК (Труды ЦНИИГАиК, вып.110, 1957). Но настоящий атлас не дублирует, а дополняет атлас ЦНИИГАиК. В новом атласе не изложена общая теория выбора проекций, ввиду того, что она подробно рассмотрена в атласе ЦНИИГАиК. Все рассмотренные в данном атласе проекции реализованы в современных геоинформационных системах. Параметры проекций легко установить, применив из атласа соответствующую текстовую строку, описывающую систему координат, соответственно нет необходимости давать таблицы прямоугольных координат точек.

Атлас картографических проекций реализован в электронном виде как библиотека проекций для геоинформационных систем.

Выбор оптимальных картографических проекций, определение их параметров, построение координатных сеток и визуализация искажений выполнены в программе «Проекция», созданной Г.И. Загребиным.

МЕТОДИКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ВЫБОРА КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ПРОЕКЦИИ

При создании атласа использовалась методика автоматизированного выбора картографической проекции разработанная на кафедре картографии МИИГАиК под научным руководством профессора, д.т.н. А.Г. Иванова. В основу методики был положен принцип, основанный на учете факторов, которые можно разделить на 3 группы:

- к первой группе относятся факторы, характеризующие объект картографирования;
- вторая группа включает факторы, характеризующие создаваемую карту, способы и условия ее использования;
- к третьей группе относятся факторы, которые характеризуют получаемую картографическую проекцию.

Факторы первой группы должны быть твердо заданы. Их учет предполагает выбор таких проекций, в которых их центральные точки и центральные линии, вблизи которых масштабы мало изменяются, находятся в центре картографируемой территории, а центральные линии направлены, по возможности, по направлению наибольшего протяжения этих территорий, то есть в основном, позволяет установить исходную группу проекций для выбора.

Исходя из условий второй группы, определяют относительную значимость факторов третьей группы и

устанавливают желаемый характер искажений получаемой проекции.

Для практической реализации был разработан логический граф, идея которого заключается в учете географических факторов (факторов первой группы) и в учете характеров искажений, в результате на стыке графа осуществляется выбор нужной проекции или проекций.

На первом уровне графа размещены картографируемые территории по размерам площадей. Для карт Мира, полушарий, материков и России круг используемых картографических проекций в основном определен. Поэтому, остановимся на рассмотрении карт регионов площадью более 250 тыс.км², т.к. при разработке карт на относительно ограниченные пространства вопрос о выборе проекций теряет остроту и используются государственные топографические карты в проекции Гаусса-Крюгера.

Между уровнями установлены логические связи (рёбра графа), которые позволяют в зависимости от кода запроса (учета географических факторов и характера искажений) определить одну или несколько проекций.

Это предварительный этап выбора проекции. Далее для каждой из рассматриваемых проекций определяют обобщенные критерии оценки достоинств проекций по формулам и методике, рассмотренной далее.

ГРАФ «ВЫБОР КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ПРОЕКЦИИ»

1-й уровень
Размер

Средний регион

2-й уровень
Местоположение

Экваториальная зона

Средние широты

Полярная зона

3-й уровень
Форма
территории

вытянутая
в произв.
направлен.

вдоль
параллел.

округлая
форма

вытянутая
в произв.
направлен.

вдоль
параллел.

округлая
форма

вытянутая
в произв.
направлен.

вдоль
параллел.

округлая
форма

Картографическая
проекция по
ориентировке

поперечная косая нормальная

нормальная

поперечная косая нормальная

Картографическая
проекция по классу

цилиндрическая

коническая

азимутальная

Картографическая
проекция по
характеру
искажений

равновеликая равнопромежут.

равноугольная равнопромежут.

равновеликая равнопромежут.

равноугольная равновеликая равнопромежут. равноугольная

4-й уровень
Минимальные
искажения

площадей

углов

углов и площадей

ОБОБЩЕННЫЙ КРИТЕРИЙ

Следующий шаг, это оценка выбранных проекций с помощью обобщенного критерия. Каждый из частных критериев дает характеристику проекции в каждой ее точке:

$$\begin{aligned}\varepsilon_1 &= \frac{a}{b} - 1 \\ \varepsilon_2 &= ab - 1 \\ \varepsilon_3 &= \sqrt{\frac{(a-1)^2 + (b-1)^2}{2}}\end{aligned}$$

где a , b – экстремальные частные масштабы длин, ε_1 – критерий равноугольности, ε_2 – критерий равновеликости, ε_3 – критерий Эйри, искажения длин.

Для определения функционалов достаточно разбить изображаемую область на малые участки, в средних точках каждого из них вычислить значения квадратов частных критериев и найти их средние арифметические значения.

$$E_i^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \varepsilon_{ik}^2$$

где n – количество участков; k – номера участков в которых вычислены значения ε_{ik}^2 .

Обобщенный критерий имеет вид:

$$E_{об}^2 = \frac{\sum_{i=1}^3 P_i E_i^2}{\sum_{i=1}^3 P_i}$$

где P_i – веса значимости частных критериев.

Предлагаемый обобщенный критерий учитывает большинство из возможных требований к картографическим проекциям. При этом он представлен в формализованном виде и относительных величинах, что дает возможность сопоставления и одновременного учета самых разнообразных требований к проекциям. Обобщенный критерий вычисляется для всех рассматриваемых картографических проекций. При этом выбирается проекция, в которой обобщенный критерий имеет минимальное значение.

При определении обобщенного критерия учитывались все три частных критерия ($P_{1,2,3} = 100$). Это предопределило выбор равнопромежуточных проекций.

Для удобства пользования обобщенный критерий дан с коэффициентом равным 100 000.

Определение главных параллелей конических и цилиндрических проекций, центральных точек косых систем координат выполняется автоматически исходя из условия минимальности значения обобщенного критерия. Для этого вначале определяется значения параметров на основе конфигурации и местоположении картографируемой территории, а затем уточняются эти параметры, исходя из условия минимальной величины обобщенного критерия.

СИСТЕМЫ КООРДИНАТ

Все рассмотренные в атласе проекции реализованы в современных геоинформационных системах. Параметры проекций легко установить, взяв из атласа соответствующую текстовую строку, описывающую систему координат.

В MapInfo Professionals при добавлении новой системы координат необходимо в файл MapInfo.prj добавить соответствующую текстовую строку.

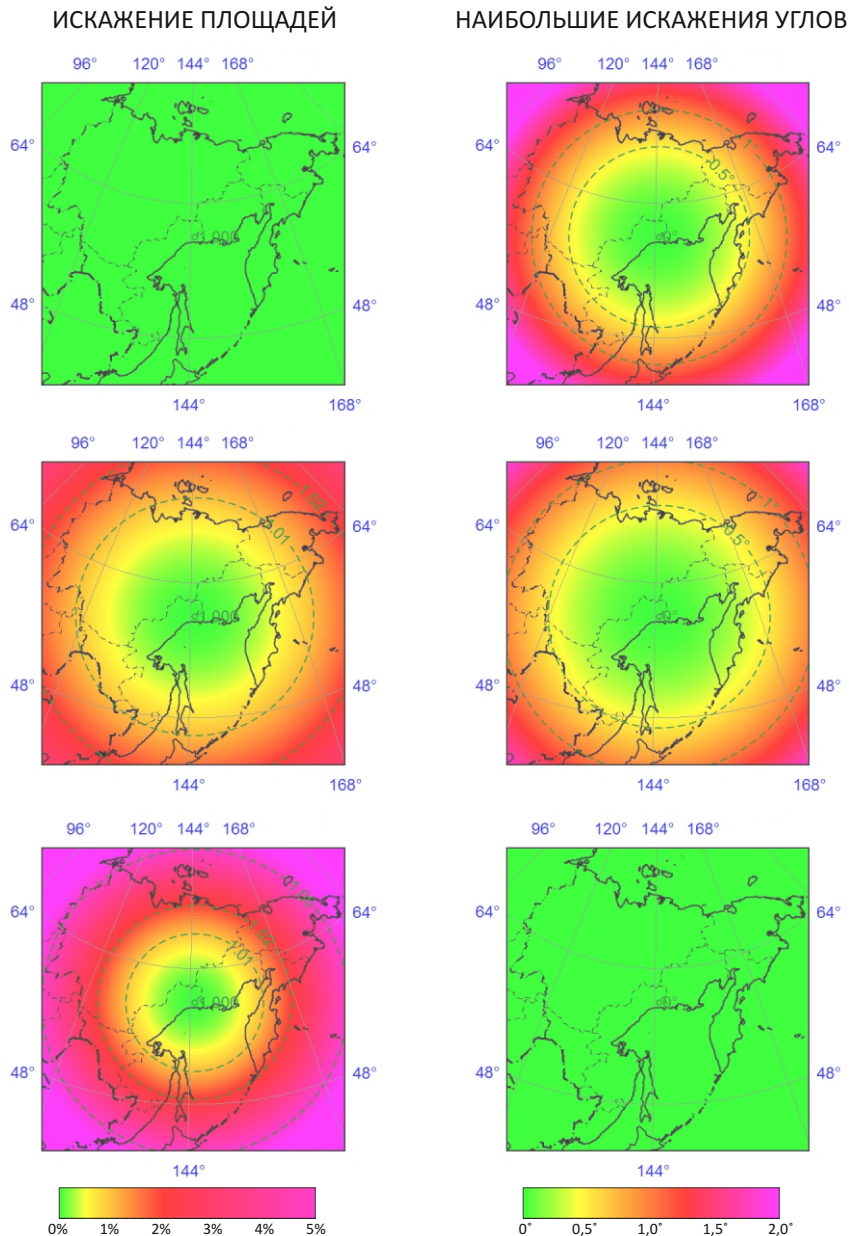
В ArcGIS возможно добавить параметры проекции через диалоговое окно. Для этого необходимо выбрать тип проекции, затем добавить соответствующие параметры, установить эллипсоид. Кроме того, данную проекцию можно описать в отдельном текстовом файле (с расширением *.prj), созданном в соответствующей директории.

В атласе строка системы координат для ArcGIS неполная. Вместо многоточия необходимо добавить следующую строку:

```
«GEOGCS["GCS_Pulkovo_1942",  
DATUM["D_Pulkovo_1942",  
SPHEROID["Krasovsky_1940",6378245.0,298.3]],  
PRIMEM["Greenwich",0.0],  
UNIT["Degree",0.0174532925199433]]».
```

Данная строка описывает эллипсоид (в нашем случае эллипсоид Красовского), и она одинакова для всех систем координат представленных в атласе.

СРАВНЕНИЕ ВЕЛИЧИН ИСКАЖЕНИЙ УГЛОВ И ПЛОЩАДЕЙ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ



Масштаб 1:100 000 000

КОСАЯ АЗИМУТАЛЬНАЯ РАВНОВЕЛИКАЯ ПРОЕКЦИЯ

В пределах изображения Дальневосточного федерального округа в косой азимутальной равновеликой проекции искажения площадей отсутствуют.

Максимальные значения искажений углов $\omega=2,0^\circ$.

КОСАЯ АЗИМУТАЛЬНАЯ РАВНОПРОМЕЖУТОЧНАЯ ПРОЕКЦИЯ

В пределах изображения Дальневосточного федерального округа в косой азимутальной равнопромежуточной проекции искажения площадей (p-1) достигают +2,2%.

Максимальные значения искажений углов $\omega=1,3^\circ$.

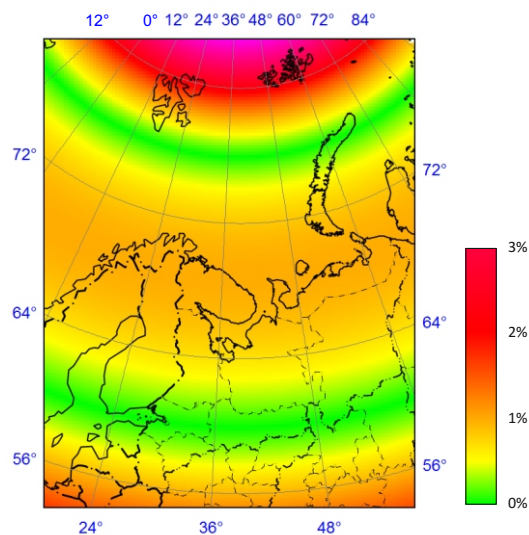
КОСАЯ АЗИМУТАЛЬНАЯ РАВНОУГОЛЬНАЯ ПРОЕКЦИЯ

В пределах изображения Дальневосточного федерального округа в косой азимутальной равноугольной проекции искажения площадей (p-1) достигают +7,2%.

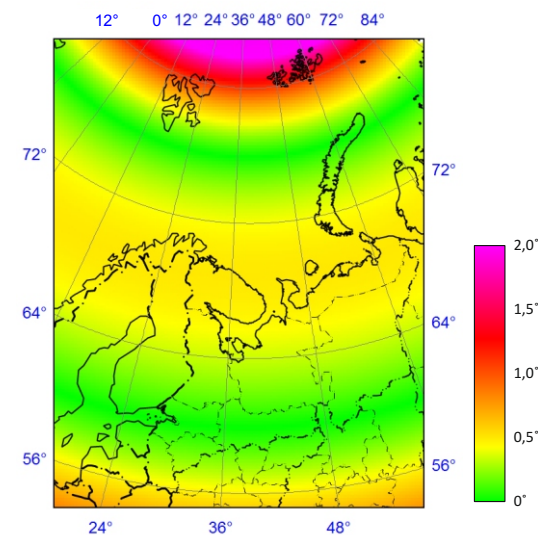
Искажения углов отсутствуют.

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

НОРМАЛЬНАЯ КОНИЧЕСКАЯ РАВНОПРОМЕЖУТОЧНАЯ ПРОЕКЦИЯ



Искажение площадей 1:50 000 000



Наибольшие искажения углов 1:50 000 000

На карте Северо-Западного федерального округа нет искажений всех видов на двух главных параллелях с широтами $\varphi_1=+60^\circ$ и $\varphi_2=+76^\circ$.

Постоянные проекции $\alpha=0,924191$ и $C=10113600$ м.

Долгота осевого меридиана $\lambda_m=39^\circ$.

В пределах изображения Северо-Западного федерального округа искажения площадей ($p-1$) изменяются от +1,5% на параллели с широтой $\varphi=+54^\circ$ до -1,0% на параллели с широтой $\varphi=+69^\circ$ и затем до +4,2% на параллели с широтой $\varphi=+82^\circ$. Значения искажений углов ω соответственно равны 0,8°; 0,6° и 2,3°.

Обобщенный критерий равен 22,47.

При использовании варианта компоновки карты, в котором Калининградская область, Земля Франца-Иосифа и Новая Земля показываются на картах-врезках, главные параллели будут равны $\varphi_1=+58^\circ$ и $\varphi_2=+68^\circ$. Постоянные проекции $\alpha=0,889885$ и $C=10238761$ м. Долгота осевого меридиана $\lambda_m=39^\circ$.

В пределах изображения основной части Северо-Западного федерального округа искажения площадей ($p-1$) изменяются от +0,4% на параллели с широтой $\varphi=+55,5^\circ$ до -0,4% на параллели с широтой $\varphi=+63^\circ$ и затем до +0,6% на параллели с широтой $\varphi=+70,5^\circ$. Максимальные значения искажений углов $\omega=0,3^\circ$.

Обобщенный критерий равен 0,76.

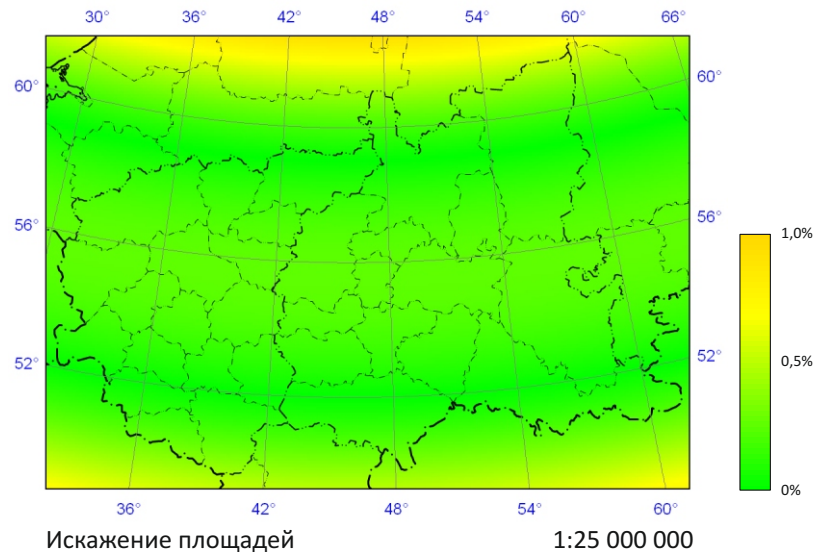
Система координат:

для MapInfo "СЗФО", 6, 1001, 1, 39, 54, 76, 60, 0, 0

для ArcGIS PROJCS["СЗФО",...,PROJECTION["Equidistant_Conic"],PARAMETER["False_Easting",0.0],PARAMETER["False_Northing",0.0],PARAMETER["Central_Meridian",39.0],PARAMETER["Standard_Parallel_1",76.0],PARAMETER["Standard_Parallel_2",60.0],PARAMETER["Latitude_Of_Origin",54.0],UNIT["Meter",1.0]]

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ И ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ОКРУГА

НОРМАЛЬНАЯ КОНИЧЕСКАЯ РАВНОПРОМЕЖУТОЧНАЯ ПРОЕКЦИЯ



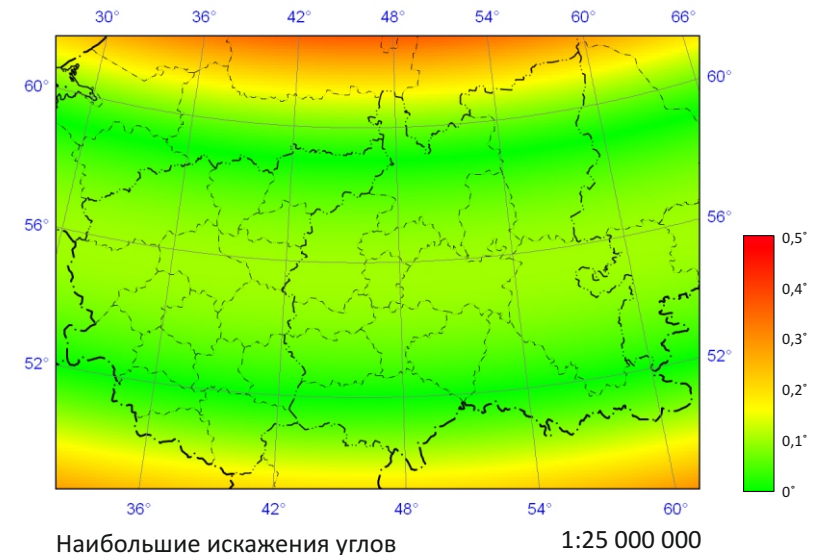
На карте Центрального и Приволжского федеральных округов нет искажений всех видов на двух главных параллелях с широтами $\varphi_1=+52^\circ$ и $\varphi_2=+59^\circ$.

Постоянные проекции $\alpha=0,823620$ и $C=10541162$ м.

Долгота осевого меридиана для Центрального федерального округа $\lambda_m=39^\circ$.

В пределах изображения Центрального федерального округа искажения площадей (p-1) колеблются от $-0,2\%$ на параллели с широтой $\varphi=+55,5^\circ$ до $+0,3\%$ на параллели с широтой $\varphi=+49,5^\circ$; максимальные значения искажений углов $\omega=0,2^\circ$.

Обобщенный критерий равен 0,21.



Долгота осевого меридиана для Приволжского федерального округа $\lambda_m=52^\circ$.

В пределах изображения Приволжского федерального округа искажения площадей (p-1) колеблются от $-0,2\%$ на параллели с широтой $\varphi=+55,5^\circ$ до $+0,5\%$ на параллели с широтой $\varphi=+62^\circ$; максимальные значения искажений углов $\omega=0,3^\circ$.

Обобщенный критерий равен 0,29.

Система координат ArcGIS дана для Центрального федерального округа. Для Приволжского федерального округа необходимо поменять параметр "Central_Meridian" на 52,0.

Система координат:

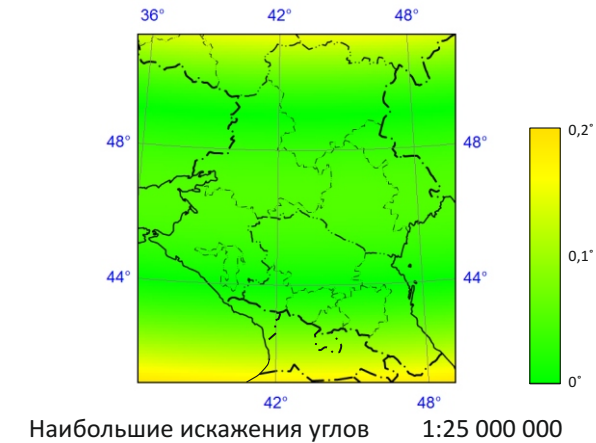
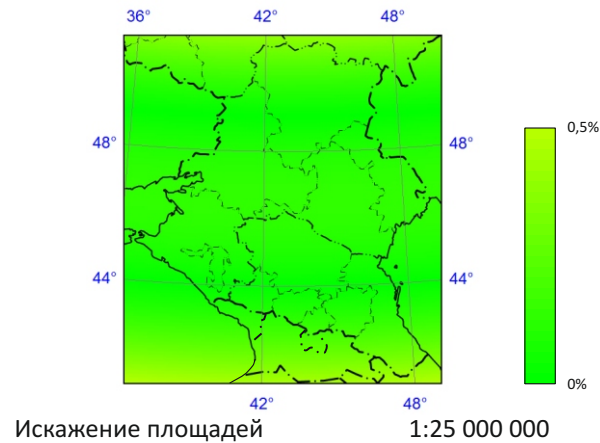
для MapInfo "ЦФО", 6, 1001, 1, 39, 54, 59, 52, 0, 0

"ПФО", 6, 1001, 1, 52, 54, 59, 52, 0, 0

для ArcGIS PROJCS["ЦФО",...,PROJECTION["Equidistant_Conic"],PARAMETER["False_Easting",0.0],PARAMETER["False_Northing",0.0],PARAMETER["Central_Meridian",39.0],PARAMETER["Standard_Parallel_1",59.0],PARAMETER["Standard_Parallel_2",52.0],PARAMETER["Latitude_Of_Origin",54.0],UNIT["Meter",1.0]]

ЮЖНЫЙ И СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ОКРУГА

НОРМАЛЬНАЯ КОНИЧЕСКАЯ РАВНОПРОМЕЖУТОЧНАЯ ПРОЕКЦИЯ



На карте Южного и Северо-Кавказского федеральных округов нет искажений всех видов на двух главных параллелях с широтами $\varphi_1=+44^\circ$ и $\varphi_2=+49^\circ$.

Постоянные проекции $\alpha=0,725149$ и $C=11211303$ м.

Долгота осевого меридиана для Южного федерального округа $\lambda_m=43^\circ$.

В пределах изображения Южного федерального округа искажения площадей ($p-1$) колеблются от $-0,1\%$ на параллели с широтой $\varphi=+46,5^\circ$ до $+0,3\%$ на параллели с широтой $\varphi=+51,5^\circ$; максимальные значения искажений углов $\omega=0,2^\circ$.

Обобщенный критерий равен 0,14.

Долгота осевого меридиана для Северо-Кавказского федерального округа $\lambda_m=44^\circ$.

В пределах изображения Северо-Кавказского федерального округа искажения площадей ($p-1$) колеблются от $-0,1\%$ на параллели с широтой $\varphi=+46^\circ$ до $+0,3\%$ на параллели с широтой $\varphi=+41^\circ$; максимальные значения искажений углов $\omega=0,2^\circ$.

Обобщенный критерий равен 0,17.

Система координат ArcGIS дана для Южного федерального округа. Для Северо-Кавказского федерального округа необходимо поменять параметр "Central_Meridian" на 44,0.

Система координат:

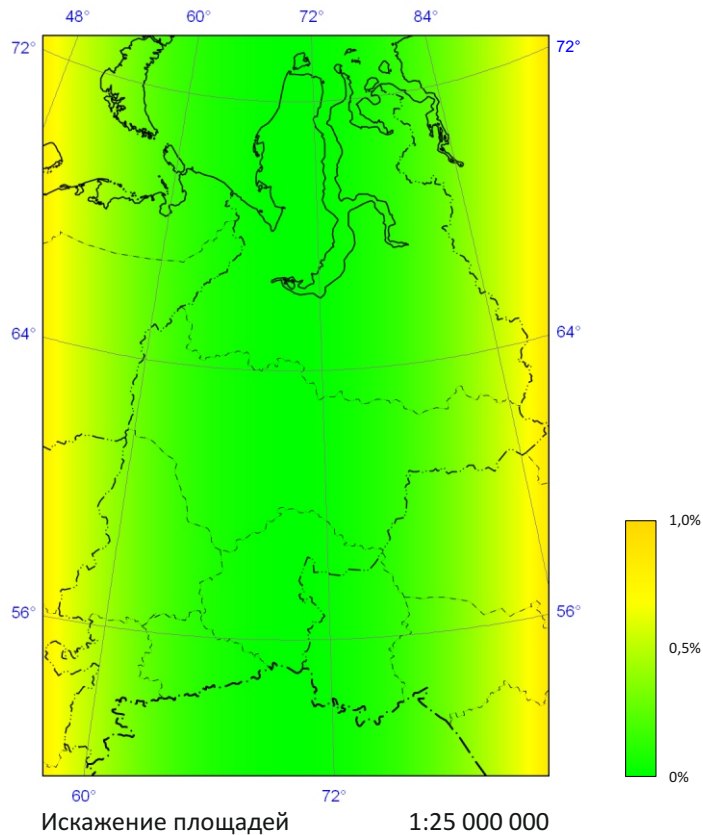
для MapInfo "ЮФО", 6, 1001, 1, 43, 54, 49, 44, 0, 0

"СКФО", 6, 1001, 1, 44, 42, 49, 44, 0, 0

для ArcGIS PROJCS["ЮФО",...,PROJECTION["Equidistant_Conic"],PARAMETER["False_Easting",0.0],PARAMETER["False_Northing",0.0],PARAMETER["Central_Meridian",43.0],PARAMETER["Standard_Parallel_1",49.0],PARAMETER["Standard_Parallel_2",44.0],PARAMETER["Latitude_Of_Origin",54.0],UNIT["Meter",1.0]]

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

ПОПЕРЕЧНАЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ РАВНОПРОМЕЖУТОЧНАЯ ПРОЕКЦИЯ



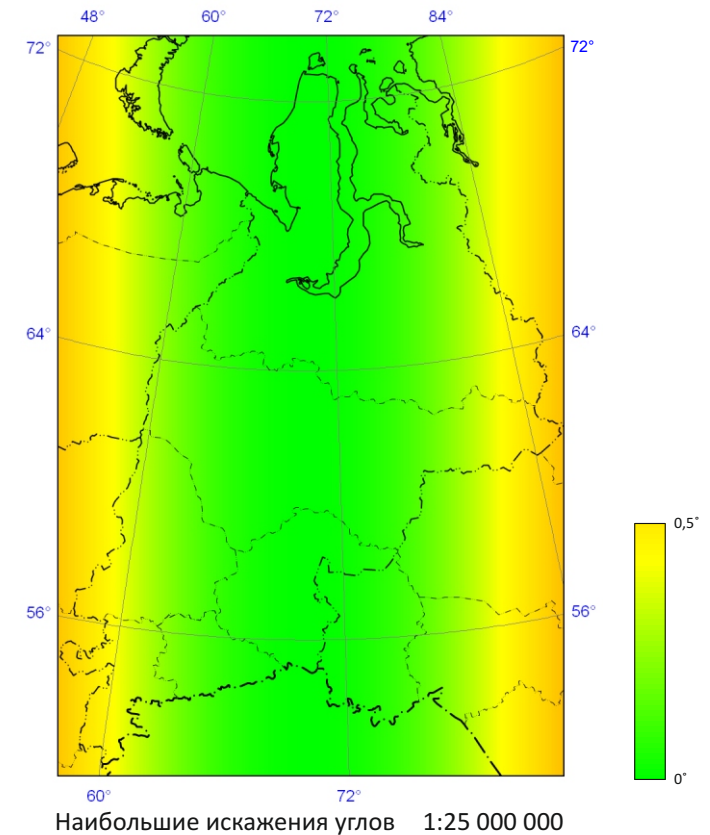
На карте Уральского федерального округа нет искажений всех видов на осевом меридиане с долготой $\lambda_m=70^\circ$.

Постоянная проекции $k=1$; долгота осевого меридиана $\lambda_m=70^\circ$; координаты полюса поперечной проекции $\varphi_0=0^\circ$ и $\lambda_0=160^\circ$.

Система координат:

для MapInfo "УФО", 30, 1001, 1, 70, 0, 0, 0

для ArcGIS PROJCS["УФО",...,PROJECTION["Cassini"],PARAMETER["False_Easting",0.0],PARAMETER["False_Northing",0.0],PARAMETER["Central_Meridian",70.0],PARAMETER["Scale_Factor",1.0],PARAMETER["Latitude_Of_Origin",0.0],UNIT["Meter",1.0]]

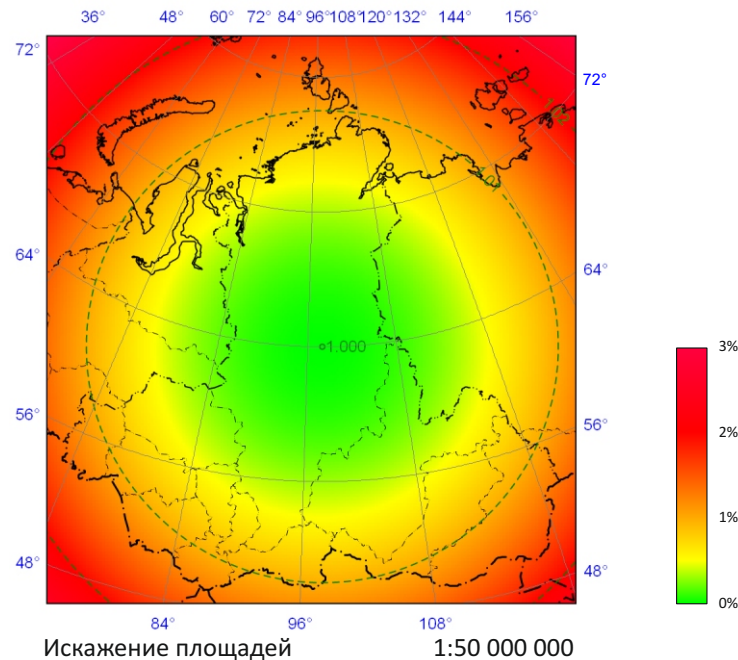


В пределах изображения Уральского федерального округа искажения площадей ($p-1$) колеблются от 0% на среднем меридиане до +0,9% вдоль боковых рамок карты; максимальные значения искажений углов $\omega=0,5^\circ$.

Обобщенный критерий равен 2,92.

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

КОСАЯ АЗИМУТАЛЬНАЯ РАВНОПРОМЕЖУТОЧНАЯ ПРОЕКЦИЯ ПОСТЕЛЯ



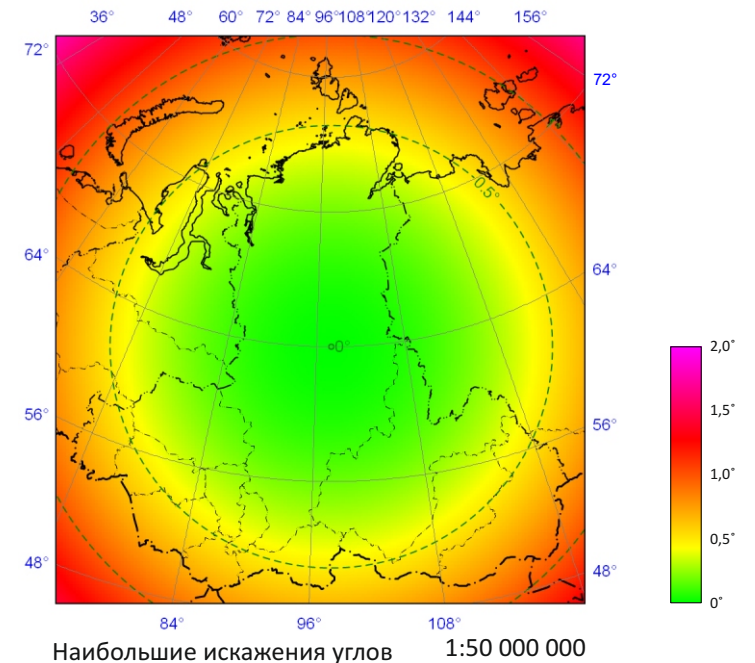
На карте Сибирского федерального округа нет искажений всех видов в центральной точке проекции.

Постоянная проекции $k=1$; долгота осевого меридиана $\lambda_m=98^\circ$; координаты центральной точки (полюса косо́й системы) $\varphi_0=64^\circ$ и $\lambda_0=98^\circ$.

Система координат:

для MapInfo "СФО", 28, 1001, 1, 98, 64, 90

для ArcGIS PROJCS["СФО",...,PROJECTION["Azimuthal_Equidistant"],PARAMETER["False_Easting",0.0],PARAMETER["False_Northing",0.0],PARAMETER["Central_Meridian",98.0],PARAMETER["Latitude_Of_Origin",64.0],UNIT["Meter",1.0]]

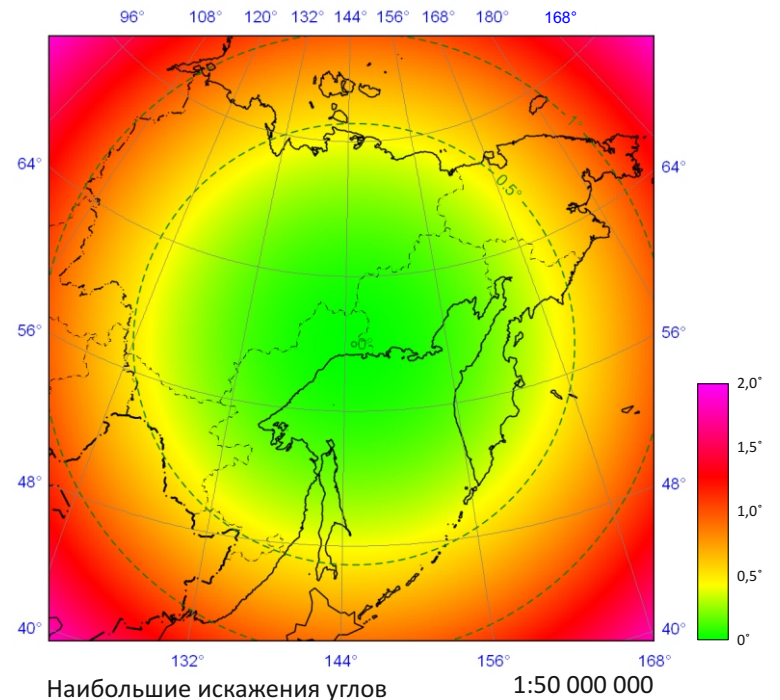
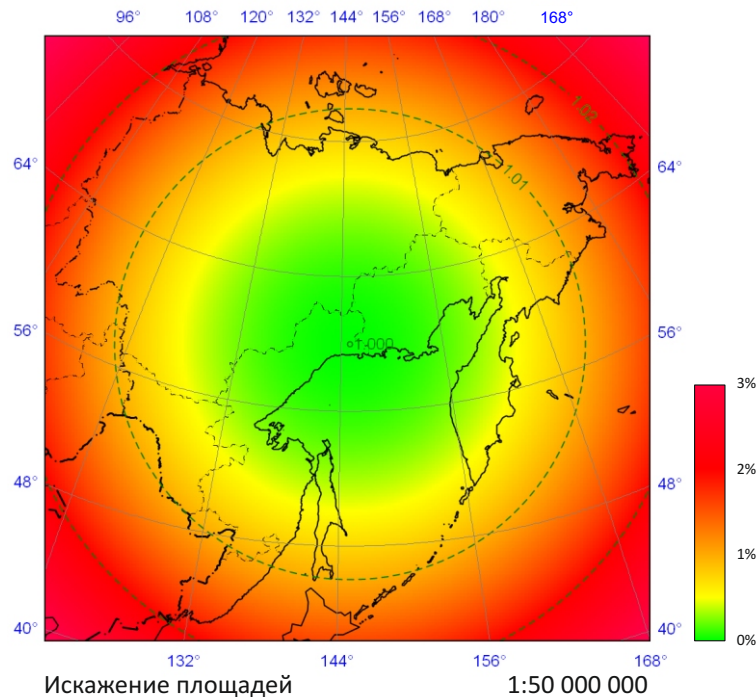


В пределах изображения Сибирского федерального округа искажения площадей ($p-1$) колеблются от 0% в центральной точке до +1,7% на периферии; максимальные значения искажений углов $\omega=0,9^\circ$.

Обобщенный критерий равен 17,73.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

КОСАЯ АЗИМУТАЛЬНАЯ РАВНОПРОМЕЖУТОЧНАЯ ПРОЕКЦИЯ ПОСТЕЛЯ



На карте Дальневосточного федерального округа нет искажений всех видов в центральной точке проекции.

Постоянная проекции $k=1$; долгота осевого меридиана $\lambda_m=145^\circ$; координаты центральной точки (полюса косо́й системы) $\varphi_0=60^\circ$ и $\lambda_0=145^\circ$.

В пределах изображения Дальневосточного федерального округа искажения площадей ($p-1$) колеблются от 0% в центральной точке до +2,2% на периферии; максимальные значения искажений углов $\omega=1,3^\circ$.

Обобщенный критерий равен 22,89.

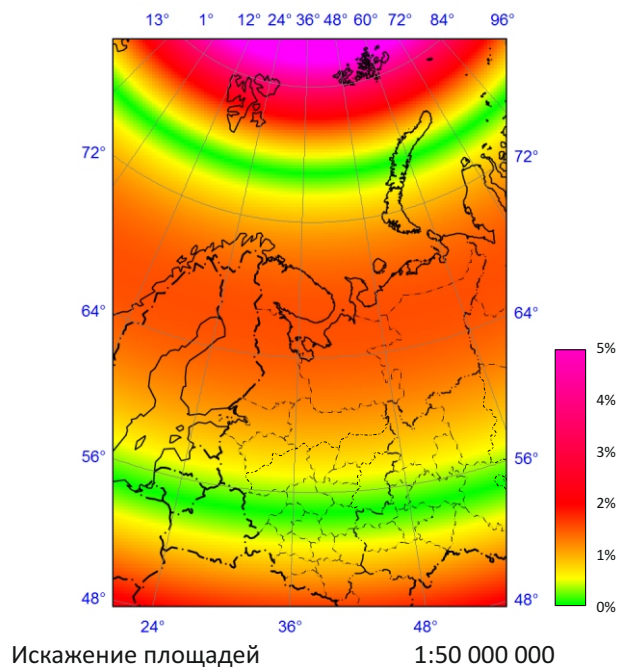
Система координат:

для MapInfo "ДВФО", 28, 1001, 1, 145, 60, 90

для ArcGIS PROJCS["ДВФО",...,PROJECTION["Azimuthal_Equidistant"],PARAMETER["False_Easting",0.0],PARAMETER["False_Northing",0.0],PARAMETER["Central_Meridian",145.0],PARAMETER["Latitude_Of_Origin",60.0],UNIT["Meter",1.0]]

ЗАПАДНЫЙ ВОЕННЫЙ ОКРУГ

НОРМАЛЬНАЯ КОНИЧЕСКАЯ РАВНОПРОМЕЖУТОЧНАЯ ПРОЕКЦИЯ



На карте Западного военного округа нет искажений всех видов на двух главных параллелях с широтами $\varphi_1=+55^\circ$ и $\varphi_2=+75^\circ$.

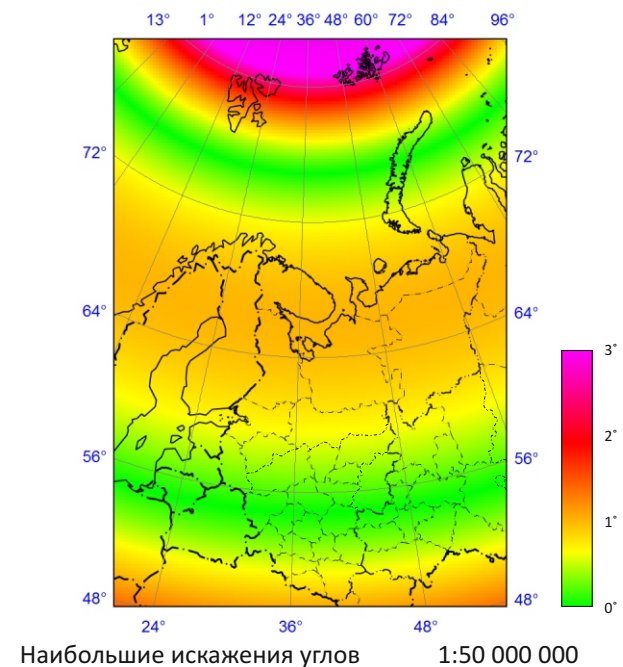
Постоянные проекции $\alpha=0,901746$ и $C=10163507$ м.

Долгота осевого меридиана $\lambda_m=38^\circ$.

Система координат:

для MapInfo "ЗВО", 6, 1001, 1, 38, 54, 75, 55, 0, 0

для ArcGIS PROJCS["ЗВО",...,PROJECTION["Equidistant_Conic"],PARAMETER["False_Easting",0.0],PARAMETER["False_Northing",0.0],PARAMETER["Central_Meridian",38.0],PARAMETER["Standard_Parallel_1",75.0],PARAMETER["Standard_Parallel_2",55.0],PARAMETER["Latitude_Of_Origin",54.0],UNIT["Meter",1.0]]

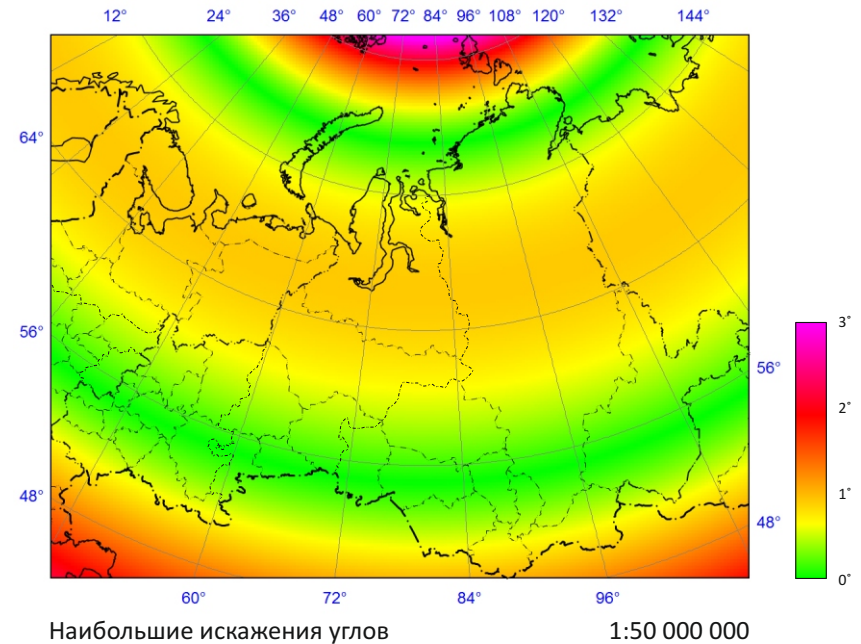
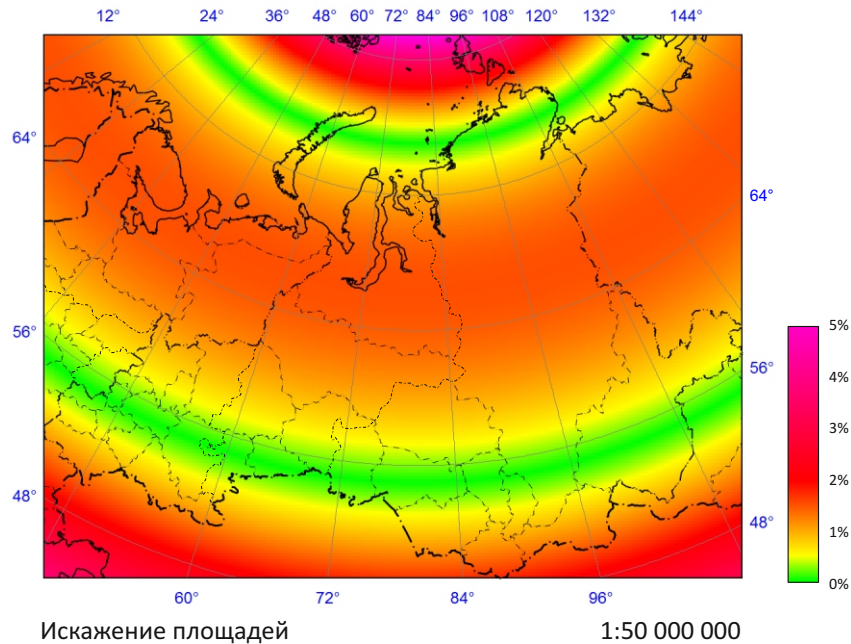


В пределах изображения Западного военного округа искажения площадей ($p-1$) изменяются от +1,8% на параллели с широтой $\varphi=+49^\circ$ до -1,5% на параллели с широтой $\varphi=+66,5^\circ$ и затем до +6,9% на параллели с широтой $\varphi=+82^\circ$. Значения искажений углов ω соответственно равны 1,0°; 0,9° и 3,9°.

Обобщенный критерий равен 50,24.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОЕННЫЙ ОКРУГ

НОРМАЛЬНАЯ КОНИЧЕСКАЯ РАВНОПРОМЕЖУТОЧНАЯ ПРОЕКЦИЯ



На карте Центрального военного округа нет искажений всех видов на двух главных параллелях с широтами $\varphi_1=+55^\circ$ и $\varphi_2=+75^\circ$.

Постоянные проекции $\alpha=0,901746$ и $C=10163507$ м.

Долгота осевого меридиана $\lambda_m=80^\circ$.

В пределах изображения Центрального военного округа искажения площадей ($p-1$) изменяются от +1,8% на параллели с широтой $\varphi=+49^\circ$ до -1,5% на параллели с широтой $\varphi=+66,5^\circ$ и затем до +5,2% на параллели с широтой $\varphi=+81^\circ$. Значения искажений углов ω соответственно равны 1,0°; 0,9° и 3,1°.

Обобщенный критерий равен 29,49.

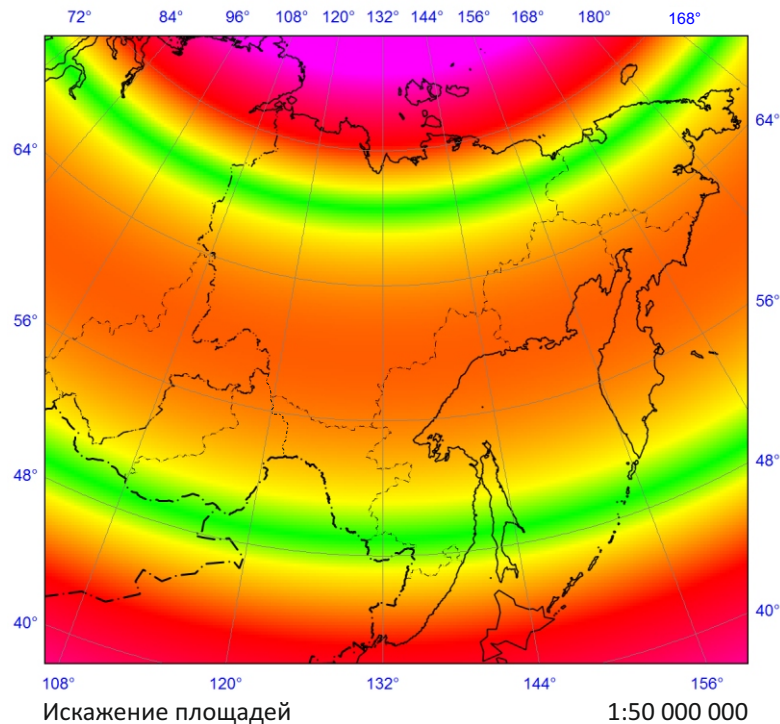
Система координат:

для MapInfo "ЦВО", 6, 1001, 1, 80, 54, 75, 55, 0, 0

для ArcGIS PROJCS["ЦВО",...,PROJECTION["Equidistant_Conic"],PARAMETER["False_Easting",0.0],PARAMETER["False_Northing",0.0],PARAMETER["Central_Meridian",80.0],PARAMETER["Standard_Parallel_1",75.0],PARAMETER["Standard_Parallel_2",55.0],PARAMETER["Latitude_Of_Origin",54.0],UNIT["Meter",1.0]]

ВОСТОЧНЫЙ ВОЕННЫЙ ОКРУГ

НОРМАЛЬНАЯ КОНИЧЕСКАЯ РАВНОПРОМЕЖУТОЧНАЯ ПРОЕКЦИЯ

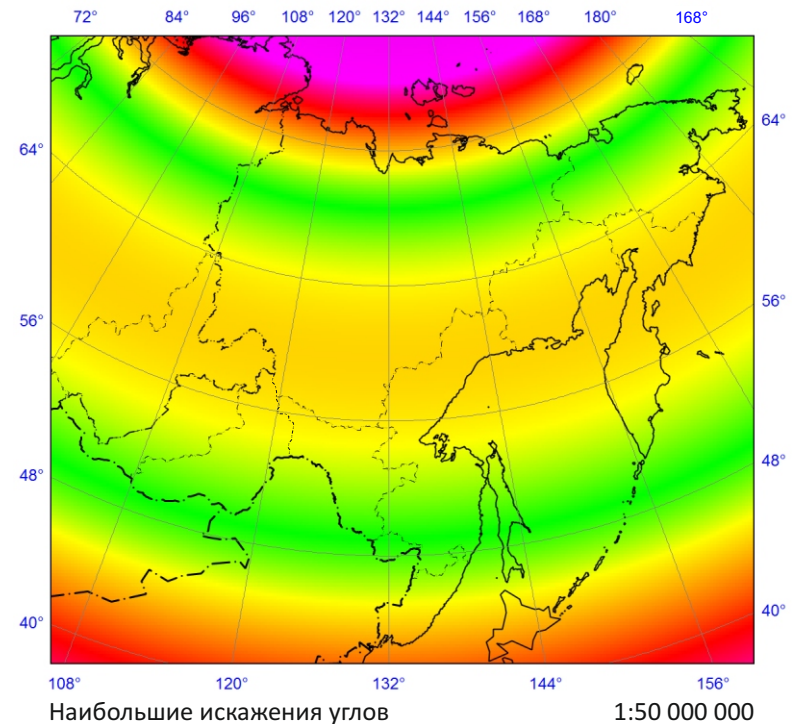


На карте Восточного военного округа нет искажений всех видов на двух главных параллелях с широтами $\varphi_1=+49^\circ$ и $\varphi_2=+68,5^\circ$.

Постоянные проекции $\alpha=0,850836$ и $C=10357235$ м.

Долгота осевого меридиана $\lambda_m=132^\circ$.

В пределах изображения Восточного военного округа искажения площадей ($p-1$) изменяются от +2,2% на параллели с



широтой $\varphi=+42^\circ$ до $-1,5\%$ на параллели с широтой $\varphi=+60^\circ$ и затем до $+6,9\%$ на параллели с широтой $\varphi=+77^\circ$. Значения искажений углов ω соответственно равны $1,3^\circ$; $0,9^\circ$ и $3,6^\circ$.

Обобщенный критерий равен 62,26.

Проекция представлена в Атласе ЦНИИГАиК под номером 9 (проекция РСФСР).

Система координат:

для MapInfo "BBO", 6, 1001, 1, 132, 54, 68.5, 49, 0, 0

для ArcGIS PROJCS["BBO",...,PROJECTION["Equidistant_Conic"],PARAMETER["False_Easting",0.0],PARAMETER["False_Northing",0.0],PARAMETER["Central_Meridian",132.0],PARAMETER["Standard_Parallel_1",68.5],PARAMETER["Standard_Parallel_2",49.0],PARAMETER["Latitude_Of_Origin",54.0],UNIT["Meter",1.0]]

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бугаевский Л.М. Математическая картография: учебник для вузов.–М.: Златоуст, 1998.–400 с.: ил.
2. Гинзбург Г.А., Салманова Т.Д. Атлас для выбора картографических проекций // Труды ЦНИИГАиК.–Вып.110.–М.: Геодезиздат, 1957.–239 с.
3. Дополнение к атласу для выбора картографических проекций // Труды ЦНИИГАиК.–Вып.110.–М.: ОНТИ ЦНИИГАиК, 1975.–108 с.
4. Гинзбург Г.А., Салманова Т.Д. Пособие по математической картографии // Труды ЦНИИГАиК.–Вып.160.–М.: Недра, 1964.–456 с.
5. Иванов А.Г., Загребин Г.И. Разработка методики автоматизированного выбора картографической проекции при реализации мелкомасштабного картографирования // Изв. Вузов. Геодезия и аэрофотосъемка, 2011.–№1., с. 98-100.
6. Серапинас Б.Б. Математическая картография: учебник для вузов.–М.: Издательский центр «Академия», 2005.–336 с..
7. Соловьев М.Д. Математическая картография.–М.: Недра, 1969.–288 с.
8. ArcGIS 9 Картографические проекции.–DATA+, 2008.–109 с.
9. MapInfo Professional Руководство пользователя.–PitheyBowes, 2008.–662 с.