

## ЛЕКЦИЯ 6

# ИСТОЧНИКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КАРТ И АТЛАСОВ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СОСТАВЛЕНИЕ КАРТ

РАЗРАБОТАЛА:

д. с.-х. н., заведующий кафедрой  
геодезии

и фотограмметрии УО «Белорусская  
государственная сельскохозяйственная  
академия»

МЫСЛЫВА ТАМАРА НИКОЛАЕВНА

# РАССМАТРИВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ:

1. ИСТОЧНИКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КАРТ И АТЛАСОВ
2. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА КАРТ И АТЛАСОВ КАК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ
3. СУЩНОСТЬ, СОДЕРЖАНИЕ И ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ КАРТ.
4. ЭЛЕМЕНТЫ ОБЩЕГО ОФОРМЛЕНИЯ КАРТ
5. СОДЕРЖАНИЕ КАРТОСОСТАВИТЕЛЬСКИХ РАБОТ

# РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Берлянт А. М. Картоведение / А. М. Берлянт. - М.: Аспект Пресс, 2003. - 486 с.
2. Макаренко А.А. Атласное картографирование: учебное пособие / А. А. Макаренко, Г. И. Загребин. - М.: МИИГАиК, 2018.- 56 с.
3. Салищев К. А. Картоведение / К. А. Салищев. - М.: Изд-во МГУ, 1990. - 400 с.
4. Атоян Л. В. Компьютерная картография: курс лекций / Л. В. Атоян. – Минск: БГУ, 2004. – 77 с.
5. Востокова А. В. Оформление карт. Компьютерный дизайн: учебник / А. А. Востокова, С. М. Кошель, Л. А. Ушакова; под ред. А. В. Востоковой. - М.: Аспект Пресс, 2002. - 288 с

# 1. ИСТОЧНИКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КАРТ И АТЛАСОВ

# ВИДЫ ИСТОЧНИКОВ

- астрономо-геодезические данные;
- общегеографические и тематические карты;
- кадастровые данные, планы и карты;
- данные дистанционного зондирования;
- данные непосредственных натуральных наблюдений и измерений;
- данные гидрометеорологических наблюдений;
- материалы экологического и других видов мониторинга;
- экономико-статистические данные;
- цифровые модели;
- результаты лабораторных анализов;
- литературные (текстовые) источники;
- теоретические и эмпирические закономерности.

# ВИРТУАЛЬНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ

В зависимости от тематики и назначения создаваемого картографического произведения одни из источников выступают как основные, а другие оказываются дополнительными и вспомогательными.

Различают источники современные, отражающие нынешнее состояние картографируемого объекта, и старые, показывающие прошлые его состояния или ранние стадии изученности.

Источники, привлекаемые для картографирования, подразделяют на первичные, полученные в ходе прямых измерений и наблюдений, и вторичные, являющиеся результатом обработки и преобразования первичных материалов.

Первичные и вторичные источники различаются по **достоверности, точности, по уровню обобщения, степени генерализации** и другим характеристикам, которые привносятся в процессе обработки.

# АСТРОНОМО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

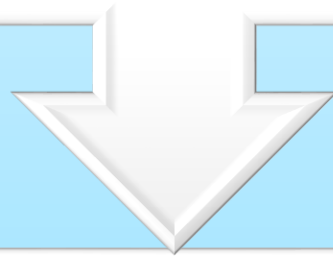
К этому виду источников относят результаты астрономических наблюдений, гравиметрических измерений, триангуляции и трилатераций, полигонометрии, нивелировок на местности.

Они необходимы для создания координатной (плановой и высотной) основы карт, т.е. сети пунктов, для которых определены плановое положение и высота относительно уровня моря, а также для вычисления фигуры Земли и расчета параметров земного эллипсоида.

Пункты геодезических сетей разного класса закрепляют на местности заложенными в землю центрами. Над ними возводят специальные опознавательные знаки — пирамиды или сигналы, укрепляют металлические или бетонные столбы.

# АСТРОНОМО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Для создания геодезических сетей широко привлекаются глобальные системы позиционирования (ГСП). Их называют также системами спутникового позиционирования. Они основаны на использовании искусственных спутников, специально запущенных на очень высокие орбиты и постоянно посылающих на Землю радиосигналы. Спутники располагаются так, что часть из них всегда видна (точнее слышна) в любой точке Земного шара в любое время суток. Их можно наблюдать так же, как звезды во время астрономо-геодезических измерений.



Глобальные системы позиционирования позволяют определять координаты любой точки на местности автономно, без наземных геодезических измерений и прокладки ходов между пунктами триангуляции.

# ГЛОБАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

Существуют четыре **глобальные системы позиционирования** - Global Positioning Systems (GPS).

В Советском Союзе создана **ГЛОНАСС** - Глобальная Навигационная Спутниковая Система.

В США создана **американская NAVSTAR - Navigation System with Timing and Ranging** - навигационная система, основанная на измерении времени и дальности (ее обычно и называют GPS).

В Китае создана навигационная система **Beidou**, запущенная в коммерческую эксплуатацию 27 декабря 2012 как региональная система позиционирования.

Европейская глобальная спутниковая навигационная система **Galileo**, введенная в эксплуатацию в 2011 г. Европейским Союзом (EU) и Европейским космическим агентством (ESA).

# ГЛОБАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

Термин **«позиционирование»** означает не только определение местоположения, то есть координат объекта. **Вместе с координатами определяют** вектор скорости его движения - **направление и скорость движения объекта.**

Координаты и составляющие скорости задают вектор состояния объекта. Таким объектом может быть судно, корабль, самолет, вертолет, спутник, автомобиль, пеший оператор, либо другой подвижный носитель.

Перед разработчиками системы ставилась определенная задача. Система должна обеспечивать определение вектора состояния пользователя в любое время, в любой точке земной поверхности и с точностью, необходимой пользователю.

# ГЛОБАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ (GPS) NAVSTAR

Система находится в ведении **Офиса Объединенной Программы** - Joint Program Office (JPO). Офис расположен в Космическом подразделении командных систем военно-воздушных сил США - Air Force Systems Command Space Division. Подразделение находится на базе военно-воздушных сил США - Air Force Base (AFB) - в Лос-Анджелесе.

В 1973 году JPO получил приказ Министерства Обороны США «установить, разработать, тестировать, освоить и развернуть спутниковую систему позиционирования». NAVSTAR является результатом выполнения этого приказа.

Общепринятое определение системы звучит следующим образом: «Глобальная система позиционирования (GPS) NAVSTAR является всепогодной спутниковой навигационной системой, разработанной Министерством Обороны США с тем, чтобы **отвечать требованиям вооруженных сил по точному определению местоположения объектов, скорости их перемещения, а также по точной временной привязке в единой системе относимости в любой точке земной поверхности или окружающего пространства в непрерывном режиме.**

Геодезисты нашли возможность эффективно использовать эту военную навигационную систему в мирных целях.

# ГЛОБАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

До того, как был разработан навигационный кодовый приемник GPS, геодезисты успели разработать и создать геодезический фазовый приемник **Макрометр**.

Спутниковая система дороже системы наземного базирования. Спутники необходимо создавать, запускать, отслеживать, оберегать и по мере выработки ресурса - ликвидировать. На затраты идут потому, что спутниковая система совмещает глобальность с высокой точностью позиционирования.

**Существуют и глобальные наземные системы, но они, являясь длинноволновыми или сверхдлинноволновыми, определяют местоположение судна в открытом океане с ошибкой около мили.**

**Существуют и ультракоротковолновые высокоточные системы наземного базирования, но они определяют координаты объекта лишь в пределах прямой видимости, то есть на расстоянии в 10-20 километров.**

Спутниковая система является высокоточной, поскольку работает в диапазоне сверхвысоких частот. Одновременно она является глобальной, потому, что в любой точке земной поверхности над горизонтом всегда находятся несколько спутников системы.

# ГЛОБАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ГЛОНАСС

## ГЛОНАСС состоит из трех подсистем:

- подсистема космических аппаратов;
- подсистема контроля и управления орбитальной группировкой;
- навигационная аппаратура потребителей.
- спутники, разбитые по группам, вращающиеся в своих орбитальных плоскостях на неизменной средневысотной орбите, на постоянном расстоянии от поверхности Земли.

# ГЛОБАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

Для получения сигнала в любое время, в любой точке земного шара и в 100 километрах от поверхности земли требуется 24 спутника. Если разделить условно, то по 12 спутников на каждое полушарие. Орбиты этих спутников образуют «сетку» над поверхностью земли, благодаря чему над горизонтом всегда гарантированно находятся минимум четыре спутника, а созвездие построено так, что, как правило, одновременно доступно не менее шести.

Полностью развёрнутая спутниковая система имеет также резервные спутники, по одному в каждой плоскости, для «горячей» замены (в случае выхода основного спутника из строя они могут быть оперативно введены взамен неисправного). Резервные спутники не бездействуют и также участвуют в работе системы, улучшая точность позиционирования и обеспечивая достаточную избыточность. Они также могут быть использованы и для увеличения степени покрытия отдельного региона. На борту спутника располагаются несколько эталонов времени и частоты - «высокоточные атомные часы».

## Спутниковая навигационная система Galileo

- Европейский Союз (EU) и Европейское космическое агентство (ESA) ввели в эксплуатацию новую европейскую глобальную спутниковую навигационную систему Galileo («Галилео»). Первый запуск спутника был осуществлен в 2011 г., бюджет – €5 млрд.
- Успешный запуск проекта Galileo позволил увеличить более чем в два раза количество рабочих навигационных спутников, доступных пользователям, улучшил качество определения координат и способность GPS-аппаратуры разрешать неоднозначность по фазе несущей для отслеживаемого спутникового сигнала.
- 15 декабря 2016 г. навигационная система «Galileo» официально введена в эксплуатацию Европейской комиссией и стала доступной пользователям в режиме «начальной эксплуатационной производительности».
- На момент ввода системы на орбите находились 18 спутников, из них: 11 - действующих, 4 - вводятся в эксплуатацию, 2 - работают в тестовом режиме и 1 - не функционирует. На начальном этапе система не сможет самостоятельно обеспечивать круглосуточное глобальное покрытие, поэтому будет компенсироваться данными спутников системы GPS.

# ГЛОБАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

Характеристики	GPS	Galileo
Количество спутников	27	30
Количество орбитальных плоскостей	6	3
Разделение спутников по орбитальным плоскостям	Неравномерное	Равномерное
Наклон орбитальных плоскостей	53-56°	54°
Радиус орбиты	26561,75 км	29378,137 км
Используемая частота	L1 (1575,42 МГц)	E1 (1575,42 МГц)

## Китайская Навигационная Спутниковая Система BeiDou/ Compass

- Китай создал свою собственную спутниковую систему навигации Compass.
- Космический сегмент спутниковой системы навигации Compass будет сформирован из 5 спутников на геостационарной орбите (ГСО) и 30 спутников на средней земной орбите.
- Предусмотрены два типа услуг. Для общего пользования будет передаваться сигнал, обработка которого позволит добиться точности местопределения в 10 м, скорости в 0.2 м/с и определения текущего времени с точностью 50 нс.
- Ограниченный круг пользователей получит возможность измерений с большей точностью.
- Система была запущена в коммерческую эксплуатацию 27 декабря 2012 г. как региональная система позиционирования, при этом спутниковая группировка составляла 16 спутников. Планируется, что на полную мощность система выйдет к 2020 г.

## Индийская Спутниковая Региональная Система Навигации

- Правительство Индии одобрило 9 мая 2006 г. проект развертывания Индийской Спутниковой Региональной Системы Навигации (IRNSS) с бюджетом 14,2 миллиарда рупий в течение следующих 6-7 лет.
- Спутниковая группировка IRNSS состоит из **семи спутников** на геосинхронных орбитах. Все семь спутников будут иметь непрерывную радиовидимость с Индийскими управляющими станциями.
- Земной сегмент IRNSS будет иметь станцию мониторинга, станцию резервирования, станцию контроля и управления бортовыми системами.
- IRNSS предполагает определение координат местонахождения объекта с точностью порядка 20 м для региона Индийского океана (около 1500 км вокруг Индии) и менее 10 м - непосредственно по Индии и территориям сопредельных государств, охваченным данной системой навигации.
- 10 марта 2016 г. запущен **шестой спутник** IRNSS-1F, который будет размещён на геостационарной орбите в точке стояния 32,5° восточной долготы.
- 28 апреля 2016 г. был запущен **седьмой спутник** IRNSS-1G, завершающий формирование спутниковой группировки навигационной системы.
- В конце 2016 г. на первом запущенном спутнике, IRNSS-1A, в течение 6 месяцев последовательно вышли из строя все 3 установки атомных рубидиевых часов. Проводятся попытки восстановления работы часов, спутник для замены планируют запустить во второй половине 2017 г.

# Японская Quasi-Zenith навигационная система (QZSS)

- Навигационная система QZSS была задумана в 2002 г. как коммерческая система с набором услуг для мобильных приложений, предоставления услуг связи (видео, аудио и другие данные) и глобального позиционирования, вещания и широкого использования для навигации в Японии и соседних районах Юго-Восточной Азии.
- 11 сентября 2010 г. был запущен первый спутник системы Митибики-1, 1 июня 2017 г. был запущен второй спутник системы, Митибики-2. Третий и четвёртый спутники также планируют запустить в 2017 г., а полноценный ввод систему в эксплуатацию намерены осуществить в 2018 г.

# КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ

**Общегеографические карты** используют в качестве источников при составлении любых тематических карт. Они служат основой для нанесения тематического содержания. **Топографические, обзорно-топографические и обзорные карты** — это надежные и достоверные источники, которые создают по государственным инструкциям, в стандартной системе условных знаков с определенными, строго фиксированными требованиями к точности.

Вся территория Беларуси покрыта топографическими картами в масштабе 1:25 000 и мельче. На отдельные территории имеются карты более крупных масштабов.

Другие, сравнительно небольшие по площади страны располагают картами значительно более крупных масштабов, например, территория Великобритании целиком закартографирована в масштабе 1:2 500.

Вся планета охвачена международными картами в масштабах 1:1 000 000 (около 1000 листов) и 1:2 500 000 (262 листа).

Значение общегеографических карт не ограничивается использованием их для привязки тематического содержания. Они обеспечивают географическую достоверность картографирования, играя роль основы, т.е. того каркаса, относительно которого производится нанесение и последующая увязка тематического содержания составляемой карты и взаимное согласование карт разной тематики.

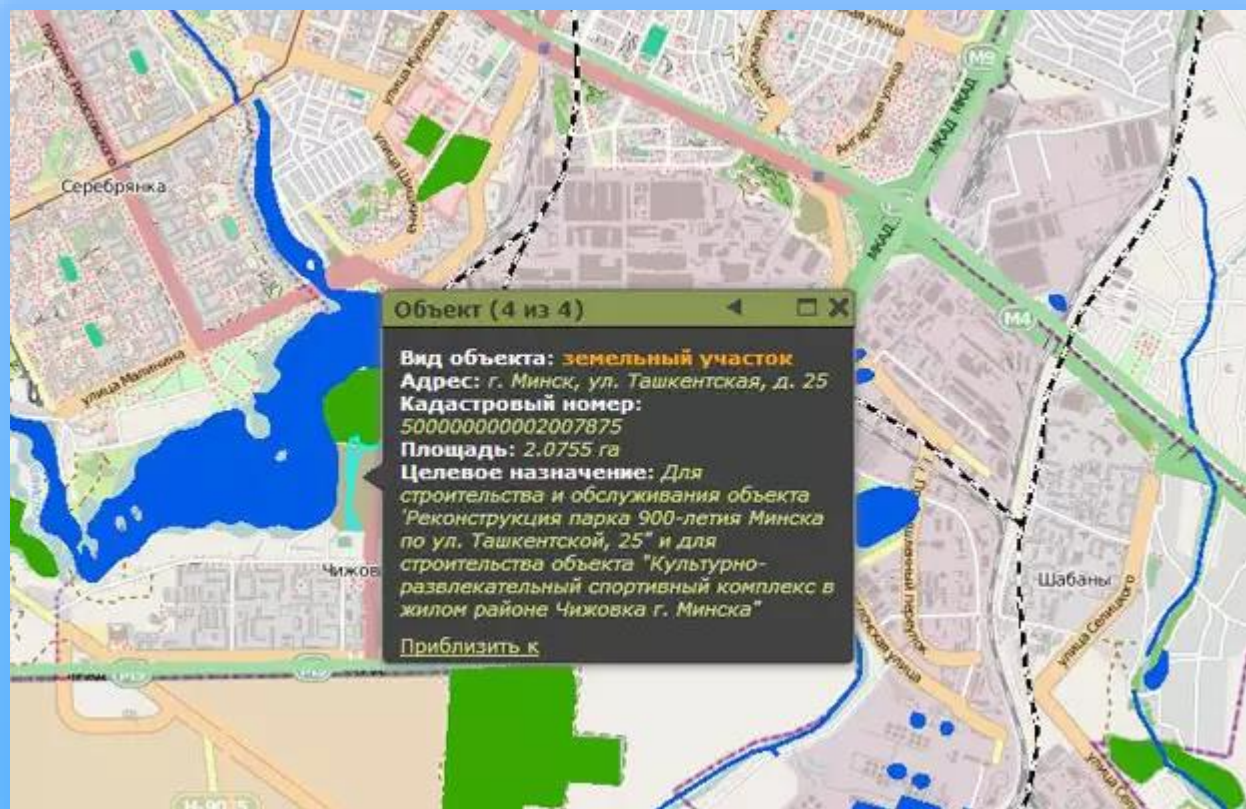
# КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ

**Тематические картографические материалы** — основной источник для составления тематических карт. К ним относятся **результаты полевых тематических съемок** (крупномасштабные планы, схемы, абрисы, маршрутные и стационарные съемки и т.п.), собственно **тематические карты разного масштаба и назначения**, а также разного рода специальные материалы, такие как **схемы землепользования, лесоустроительные планы**.

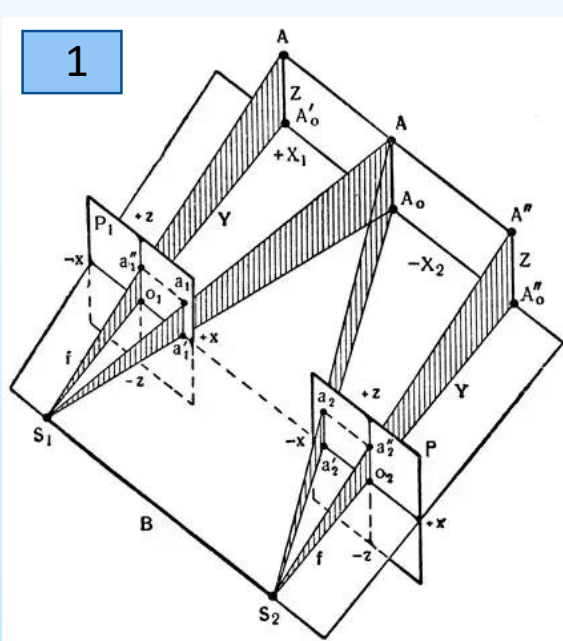
Тематические карты крупных масштабов всегда служат источниками для мелкомасштабных карт, но особенно важно, что карты одной тематики часто используют при составлении карт смежной тематики. Так, при почвенном картографировании привлекают карты растительности и геоморфологические, при создании геоморфологических карт — геологические и тектонические, при составлении карт транспорта совершенно необходимо использование карт расселения и т.д.

Для составления синтетических карт районирования и оценки территории в качестве источников часто берут серии карт разной тематики. Современное обилие тематических материалов ставит задачу оптимизации их выбора при создании любой карты, а это **требует от картографа глубоких географических знаний**.

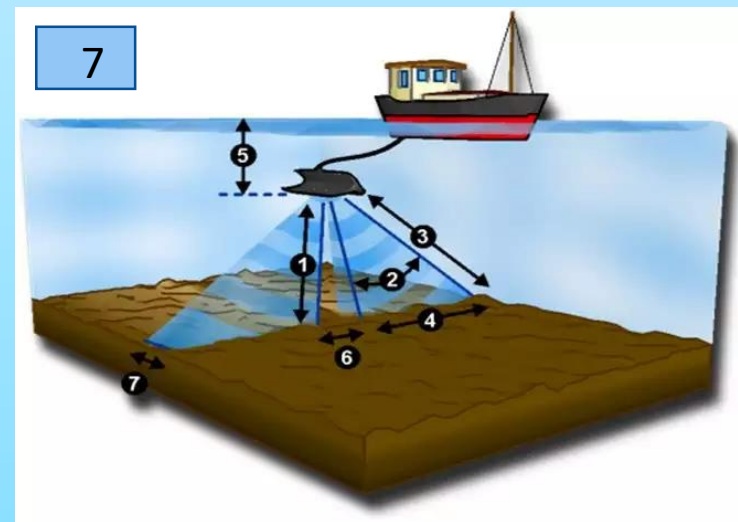
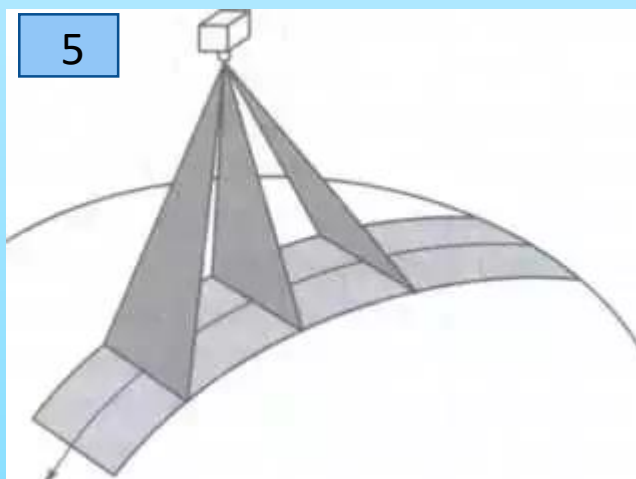
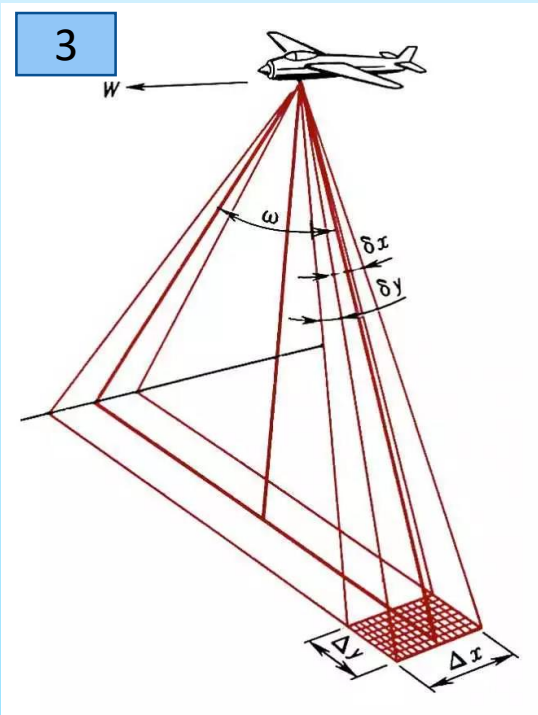
# КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ



Особый вид источников — **кадастровые карты и планы**. Они с документальной точностью отражают размещение, качественные и количественные характеристики явлений и природных ресурсов, дают их экономическую или социально-экономическую оценки, содержат рекомендации по рациональному использованию и охране.



# ВИДЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ:



1 — наземная фототеодолитная съемка;

2 — аэрофотосъемка;

3 — радиолокационная аэросъемка бокового обзора;

4 — космическая сканерная съемка;

5 — космическая конвергентная стереосъемка с использованием линейных ПЗС-приемников;

6 — подводная фотосъемка;

7 — подводная звуковая гидролокация бокового обзора.

# ВИДЫ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

## Классификация космических снимков

### По масштабу

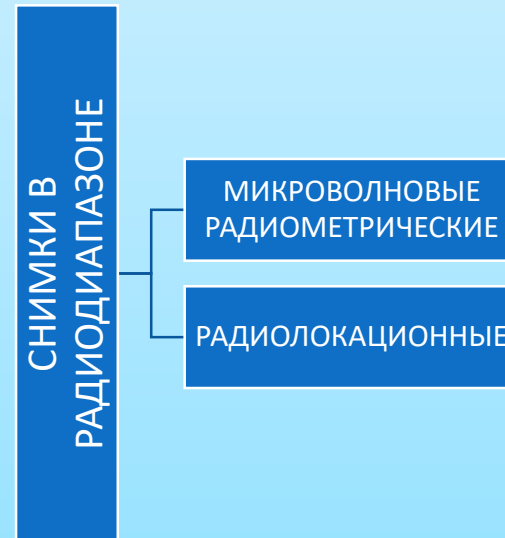
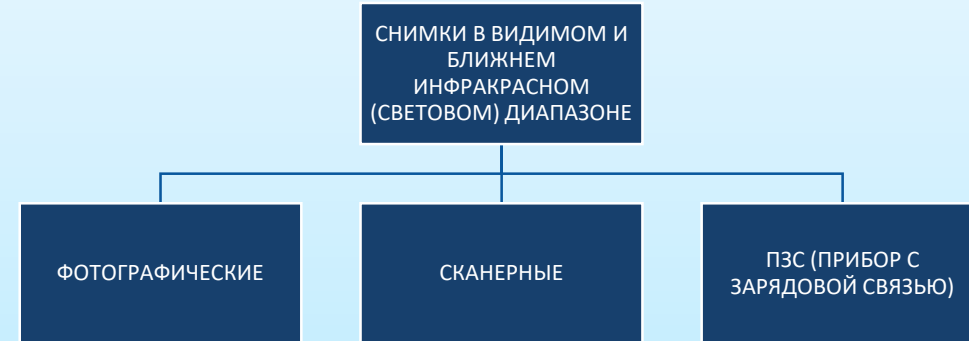
Сверхкосмические 1:10 000 000–1:100 000 000
Мезокосмические 1:1 000 000–1:10 000 000
Среднемащтабные 1:100 000–1:1 000 000
Крупномасштабные 1:10 000–1:100 000

### По обзорности

Глобальные (планета) $S = \pi 10^8 \text{ км}^2$ $L = 10\ 000$ км
Крупнорегиональные $S = \pi 10^6 \text{ км}^2$ $L = 500\text{--}3000$ км
Региональные $S = \pi 10^4 \text{ км}^2$ $L = 50\text{--}500$ км
Локальные $S = \pi 10^2 \text{ км}^2$ $L = 10\text{--}50$ км

### По пространственному разрешению

Снимки низкого разрешения $R_n = \pi 1000$ м
---



# Оптические спутники ДЗЗ среднего разрешения

Спектральный канал	Спектральный диапазон, мкм	Разрешение (размер пиксела), м
Канал 1 - побережья и аэрозоли (Coastal/Aerosol, New Deep Blue)	0,433-0,453	30
Канал 2 - синий (Blue)	0,450-0,515	30
Канал 3 - зелёный (Green)	0,525-0,600	30
Канал 4 - красный (Red)	0,630-0,680	30
Канал 5 - ближний ИК (Near Infrared, NIR)	0,845-0,885	30
Канал 6 - ближний ИК (Short Wavelength Infrared, SWIR 2)	1,560-1,660	30
Канал 7 - ближний ИК (Short Wavelength Infrared, SWIR 3)	2,100-2,300	30
Канал 8 - панхроматический (Panchromatic, PAN)	0,500-0,680	15
Канал 9 - перистые облака (Cirrus, SWIR)	1,360-1,390	30
Канал 10 - дальний ИК (Long Wavelength Infrared, TIR1)	10,30-11,30	100
Канал 11 - дальний ИК (Long Wavelength Infrared, TIR2)	11,50-12,50	100

- **LANDSAT 8** – американский спутник дистанционного зондирования Земли, восьмой в рамках программы Landsat (7-й выведенный на орбиту).
- **LANDSAT 8** использует два набора инструментов: Operational Land Imager (OLI) и Thermal InfraRed Sensor (TIRS).
- **Периодичность съёмки – 16 дней.**
- Набор инструментов OLI получает изображения в 9 диапазонах видимого света и ближнего инфракрасного (ИК) света, набор инструментов TIRS – в 2 диапазонах дальнего (теплового) ИК.

Основными задачами, выполняемыми Landsat 8, являются:

сбор и сохранение многоспектральных изображений среднего разрешения (30 метров на точку) в течение не менее чем 5 лет;

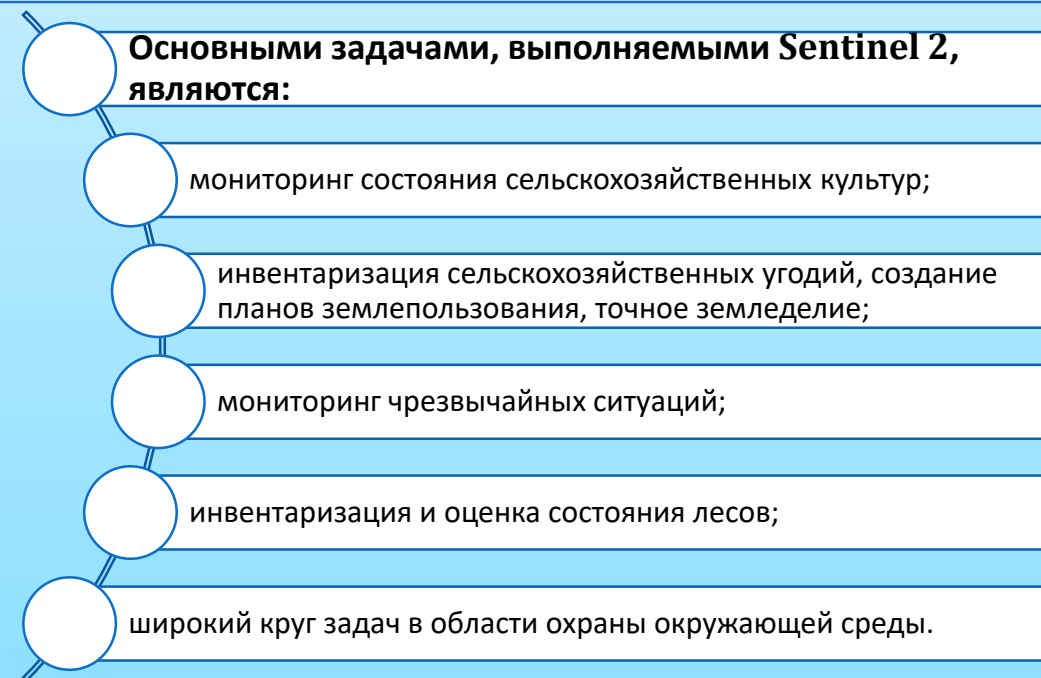
сохранение геометрии, калибровки, покрытия, спектральных характеристик, качества изображений и доступности данных на уровне, аналогичном предыдущим спутникам программы Landsat;

бесплатное распространение изображений, полученных с помощью Landsat-8.

# Оптические спутники ДЗЗ среднего разрешения

Характеристика	Значение
Тип орбиты	Гелиосинхронная
Радиометрическое разрешение, бит/пиксель	12
Высота орбиты, км	786
<b>Центральная длина волны, мкм:</b>	
Канал 2	0,490
Канал 3	0,560
Канал 4	0,665
Канал 8	0,842
Пространственное разрешение, м/пиксель	10
<b>Центральная длина волны, мкм:</b>	
Канал 5	0,705
Канал 6	0,740
Канал 7	0,783
Канал 8а	0,865
Канал 11	0,1610
Канал 12	0,2190
Пространственное разрешение, м/пиксель	20
<b>Центральная длина волны, мкм:</b>	
Канал 1	0,443
Канал 9	0,940
Канал 10	0,1375
Пространственное разрешение, м/пиксель	60

- **SENTINEL 2** – семейство спутников дистанционного зондирования Земли Европейского космического агентства, созданное в рамках проекта глобального мониторинга окружающей среды и безопасности Copernicus.
- **Периодичность съемки – 10 дней.**
- Первый спутник - Sentinel-2A - запущен 23 июня 2015 года; второй - Sentinel-2B - 7 марта 2017 года.
- Выполняется создание спутников, Sentinel-2C и Sentinel-2D, которые будут запущены после 2021 г.



# БЕЛОРУССКАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ



Параметр	Панхроматическая система визуализации (PIS или PAN)	Мультиспектральная система визуализации (MIS или MUL)
Тип орбиты	Гелиосинхронная	
Высота орбиты Н, км	510	
Активная продолжительность жизни, лет	Более 5	
Основное разрешение (надир и Н=510 км), м	<b>2.1</b>	<b>10.5</b>
Ширина полосы, км	Более 20	
Спектральный диапазон	0.52-0.86 мкм	Blue – 0,45 – 0,52 мкм Green – 0,51 – 0,61 мкм Red – 0,64 – 0,70 мкм NIR – 0,73 – 0,86 мкм
Центральная длина волны	0,660 мкм	Blue – 0,492 мкм Green – 0,558 мкм Red – 0,675 мкм NIR – 0,782 мкм
Количество спектральных каналов	1	4
Радиометрическое разрешение	8 бит на пиксел	
Формат продуктов	Geotiff	
Формат метаданных, версия	XML, v.1.2.3	

# ПРЕИМУЩЕСТВА МАТЕРИАЛОВ ДЗЗ ПЕРЕД ДРУГИМИ ИСТОЧНИКАМИ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ КАРТ

- Обзорность космических изображений — от глобального охвата до десятков километров при детальной съемке обеспечивает экономичное картографирование обширных пространств.
- Съемка из космоса одной и той же территории с разным разрешением и генерализацией позволяет параллельно создавать и обновлять карты разных масштабов, избавляя от необходимости составлять карты более мелких масштабов по крупномасштабным, что неизбежно удлиняло процесс картографирования.
- Центральная проекция, в которой строится изображение, при большой высоте центра проектирования близка к ортогональной, что упрощает фотограмметрическую обработку при создании карт.
- Повторные съемки с заданной периодичностью обеспечивают динамическое картографирование и мониторинг быстро меняющихся во времени процессов и явлений.
- Обеспечивается картографирование труднодоступных районов — пустынь, высокогорий, полярных островов, решается проблема съемки других планет и их спутников.
- Выразительность и наглядность космических снимков обусловили появление новых видов картографической продукции — фотокарт и спутниковых карт биофизических характеристик земной поверхности.
- Комплексное отображение на одном снимке всех компонентов земных ландшафтов способствует наиболее правильной передаче пространственных взаимосвязей картографируемых объектов.

# МАТЕРИАЛЫ ДЗЗ

Съемки ведут в **ультрафиолетовом, видимом и ближнем инфракрасном (ИК), среднем ИК, тепловом ИК, радиоволновом** диапазонах спектра.

Съемка в видимом и ближнем ИК диапазонах регистрирует солнечное излучение, отраженное объектами в соответствии с их спектральной отражательной способностью. На снимках отображаются оптические характеристики объектов — их спектральная яркость. Для съемки необходимо освещение, а облачность в этом случае мешает съемке.

В тепловом ИК диапазоне регистрируется собственное излучение Земли и температурные характеристики объектов. Съемка в этом диапазоне не зависит от освещения, может выполняться ночью, но облачность и здесь является помехой.

При съемке в радиодиапазоне радиоволны, почти не поглощаясь, свободно проходят через облачность и туман, съемку ведут при любой погоде и в любое время суток. На снимках хорошо видны рельеф и шероховатость поверхности, ее влажность, иногда — подповерхностные структуры.

При съемке в разных спектральных диапазонах используют различные технологии и получают снимки разных типов.

# ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ СНИМКИ

**Фотографические снимки** — это результат покадровой регистрации на фотопленку солнечного излучения, отраженного земными объектами. Аэрофотоснимки получают с самолетов и вертолетов, космические снимки — со спутников, космических кораблей и орбитальных станций, подводные — фотокамерами, опускаемыми на глубину, а наземные — с помощью фототеодолитов.

Кроме одиночных плановых снимков картографическими источниками служат стереопары, фотосхемы и фотопланы, фронтальные (вертикальные) фотоснимки.

**Космические фотоснимки отличаются хорошими геометрическими свойствами и высоким качеством изображения.** Разрешение снимков, доступных гражданскому пользователю, — до 2 м (с разведывательных спутников получают снимки с разрешением до 0,2 м), что достаточно для создания топографических карт масштаба 1:50 000 с точностью 10 м по высоте и 15 м в плане. Недостаток этого вида съемки — необходимость доставки отснятой пленки на Землю для обработки.

# СКАНЕРНЫЕ СНИМКИ

**Сканерные снимки** — результат поэлементной и построчной регистрации излучения объектов земной поверхности и передачи информации по радиоканалам.

Само слово «сканирование» означает управляемое перемещение светового (лазерного и др.) луча с целью последовательного обзора какого-либо участка. В ходе съемки с самолета или спутника сканирующее устройство (качающееся зеркало) последовательно, полоса за полосой, просматривает местность поперек направления движения носителя. Световой сигнал поступает на фотоэлектрический приемник, преобразуется в электрический, по радиоканалу передается на наземное приемное устройство в цифровой форме, а затем записывается в виде изображения. В результате получают снимки со строчной структурой, причем строки состоят из небольших элементов — **пикселей** - элементарных ячеек сканерного изображения. Каждый пиксел отражает интегральную яркость участка местности, соответствующего мгновенному угловому полю зрения сканера; детали внутри этого участка неразличимы.

В полете съемку ведут постоянно, сканируя широкую непрерывную полосу местности. В целом качество сканерных изображений уступает фотоснимкам, но оперативность и цифровая форма передачи в реальном режиме времени дают этому методу неосценимые преимущества.

# ПЗС-СНИМКИ

Кроме механического сканирования в 1980-х годах начали использовать **новый вариант** сканирования, когда **приемником излучения служит линейка, состоящая из множества миниатюрных (размером в несколько мкм) приемников излучения на основе приборов с зарядовой связью (ПЗС)**. Это дает изображение сразу целой строки, а движение носителя аппаратуры — накопление строк. Отсутствие подвижных элементов конструкции обеспечивает хорошие геометрические качества изображения, а малые размеры приемников — получение изображения очень высокого разрешения (менее 1 м).

Обычно под сканерными снимками имеют в виду снимки в видимом и ближнем ИК диапазонах, но принцип сканирования применяется и при съемке в других диапазонах спектра.

# РАДИОМЕТРИЧЕСКИЕ СНИМКИ

**Тепловые инфракрасные радиометрические снимки** (или тепловые снимки) получают в результате съемки в тепловом ИК диапазоне.

**ИК радиометры** механически сканируют собственное тепловое излучение Земли. Снимки имеют не очень высокое разрешение, в лучшем случае — десятки метров.

**Микроволновые радиометрические снимки** получают в коротковолновом (СВЧ — сверхвысокочастотном) радиодиапазоне также с использованием принципа механического сканирования.

Приемниками излучения служат антенны, разрешение снимков ограничено несколькими километрами.

# РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ СНИМКИ

**Радиолокационные снимки** получают при активном методе съемки, когда антенна съемочной системы генерирует радиоизлучение, оно отражается поверхностью и улавливается регистрирующей аппаратурой.

Отражение сигнала зависит от рельефа поверхности, ее шероховатости, структуры и состава слагающих пород, характера растительности и влажности почв.

При определенных длинах радиоволн они способны проникать под поверхность и отражать, например, линзы подземных вод.

Разрешение снимков зависит от размера антенны и при антенне длиной в несколько метров составляет 1-2 км. Искусственно удлиняя антенну, выполняют съемку с разрешением порядка 20 м.

На самолетах и космических носителях используют радиолокаторы бокового обзора, они ведут съемку поперек направления движения носителя. Поэтому пересеченный рельеф дает радиотени, что обеспечивает выразительное изображение.

Основное достоинство радиолокационной съемки — ее всепогодность: очень удобна для исследования океана — его волнения, загрязнения.

Радиолокацию применяют и при необходимости съемки территории, постоянно закрытой плотными облаками.

# РАДИЛОКАЦИОННЫЕ СНИМКИ



Принцип бокового обзора используют и для получения гидролокационных снимков с помощью аппаратуры, генерирующей и регистрирующей звуковые волны.



Среди новых видов локационных изображений следует отметить снимки, получаемые с помощью лазерных локоаторов — **лидаров**.

# МНОГОЗОНАЛЬНЫЕ И ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНЫЕ СНИМКИ

**Многозональные снимки**, снимки, когда одна и та же территория (или акватория) одновременно фотографируется или сканируется в нескольких зонах спектра. Комбинируя зональные снимки, получают цветные синтезированные изображения, наилучшим образом представляющие леса разных пород, сельскохозяйственные угодья, увлажненные территории. Материалы многозональной съемки — ценнейший источник для составления тематических карт.

**Гиперспектральная съемка**, съемка, когда излучение регистрируется в большом числе узких (до 10 нм) спектральных зон — от нескольких десятков до нескольких сотен. Это позволяет определять даже минералогический состав горных пород, расширяет возможности исследования атмосферы и океана, их загрязнения. Материалы гиперспектральной съемки особенно ценны для экологического мониторинга и картографирования.

# НАТУРНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ

Эти данные — важнейший фактический материал для составления любых тематических карт. Никакие косвенные и дистанционные методы не могут заменить непосредственные наблюдения.

Без них невозможны использование теоретических закономерностей, интерпретация косвенных наблюдений, дешифрирование аэро- и космических снимков.

Форма представления натуральных наблюдений различна. При гидрографических наблюдениях — это результаты измерений, которые заносят в журналы и таблицы, при физико-географических исследованиях — описания, фиксируемые в дневниках и отчетах, фотографии и схемы, при геолого-геоморфологических исследованиях — профили, разрезы, данные бурения скважин, описания шурфов, при геофизической съемке — значения наблюдаемых физических параметров.

# НАТУРНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ

По локализации данные непосредственных наблюдений подразделяют на:

- **точечные**, выполненные в отдельных пунктах, на скважинах;
- **маршрутные** — вдоль по избранному направлению (по профилю, дороге, реке и др.);
- **площадные**, охватывающие всю изучаемую территорию.

Особо выделяют стационарные наблюдения, например на геофизических полигонах, биостанциях, в пунктах экологического мониторинга.

Стационары располагают в характерных местах, причем наблюдения всегда отличаются длительностью, стационары существуют десятки лет. Длинные ряды наблюдений необходимы для картографирования динамики явлений и процессов.

# НАТУРНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ

Существуют материалы ключевых исследований, которые выполняют с высокой детальностью в крупном масштабе на небольших участках от одного до нескольких квадратных километров.

Ключевые исследования необходимы в тех случаях, когда картографируемая территория обширна и нет возможности охватить ее целиком. Тогда изучают ключевые, эталонные участки, типичные в том или ином отношении, а выявленные на них закономерности распространяют на обширные однотипные территории.

С развитием дистанционного зондирования исследования на «ключях» стали применять для интерпретации аэрокосмических материалов.

Выделился даже особый тип источников: данные подспутниковых наблюдений. Их стараются вести синхронно или почти синхронно с космической съемкой для точной привязки, интерпретации космической информации и распространения ее на обширные пространства со сходными условиями.

**Подспутниковые наблюдения — это традиционное географическое исследование на ключевых участках.**

# ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Для многих видов картографирования широко используют результаты наблюдений, проводимых на метеорологических, гидрологических и океанологических станциях и постах. Это данные регулярных измерений атмосферы, атмосферных процессов, отдельных метеорологических элементов (температуры, давления, осадков, солнечного сияния, ветра, облачности), гидрологического режима рек, озер, водохранилищ, физико-химических характеристик морских и океанических вод и десятки других показателей.

При этом рассчитывают средние дневные, месячные, сезонные и годовые значения и другие производные показатели по разным высотным уровням атмосферы и стандартным горизонтам глубин озер, морей и океанов.

# ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Наблюдения ведутся в пунктах гидрометеорологической сети, более или менее равномерно распределенных по земному шару, с борта судов и с буев.

Для координации работ по сбору, обработке и хранению гидрометеорологических и океанологических данных созданы международные организации: Всемирная служба погоды и Объединенная глобальная система океанических станций (ОГСОС), где получаемую информацию обрабатывают, контролируют и накапливают на носителях информации.

# ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ



*Психрометрическая будка (на заднем плане) и датчик измерения температуры и влажности воздуха финской фирмы "Vaisala" (на переднем плане)  
Метеостанция Миасс*



**Гидрологический пост Гроднооблгидромета, р. Неман, г. Мосты**

# ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

При создании карт и атласов социально-экономической тематики основными источниками служат массовые данные, содержащие количественные сведения о состоянии и динамике производственных ресурсов, их использовании, развитии промышленности и сельского хозяйства, транспорта, энергетики, финансов и других отраслей народного хозяйства, населения, образования, культуры, сферы обслуживания и т.п.

К основным экономико-статистическим источникам принадлежат материалы государственной статистики и данные, публикуемые международными организациями, например ООН. Государственную статистику во всех странах регулярно собирают центральные и местные (региональные, районные, муниципальные) органы по единой методике с утвержденными программами и сроками.

Специальные автоматизированные системы осуществляют сбор, хранение, обработку и распространение данных государственной статистики.

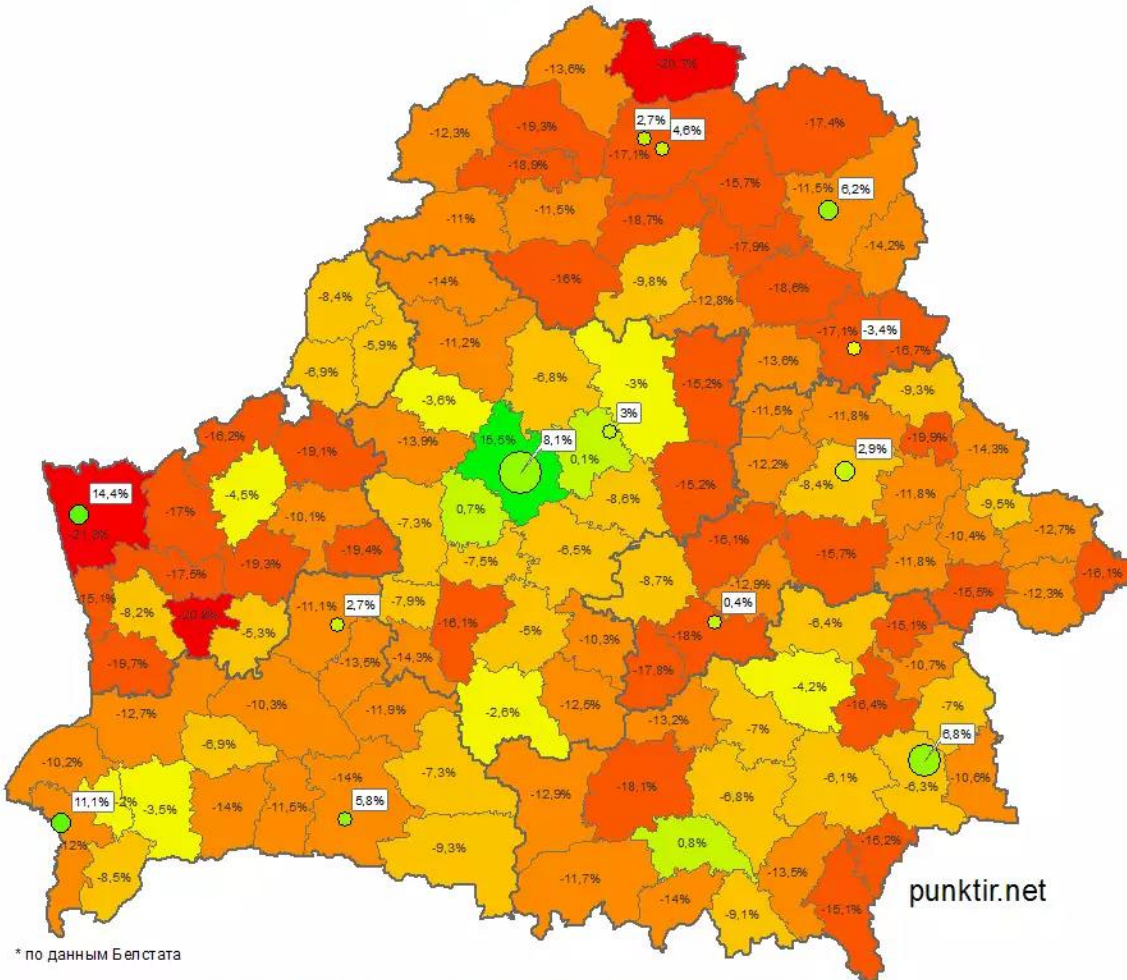
Для составления карт населения, обслуживания и культуры источниками служат материалы периодически проводимых переписей населения, в ходе которых получают демографические и социально-экономические сведения о жителях страны или отдельных территорий. Переписи проводят одновременно по всей территории, по единой программе и методике, что обеспечивает единообразную информацию.

Экономико-статистические данные используют не только для непосредственного нанесения на карты, но и для расчета производных показателей, сводных характеристик и синтетических оценок. Они, в свою очередь, становятся источниками для составления синтетических социально-экономических карт.

# ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

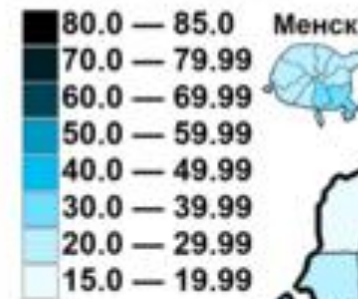
Динамика численности населения Беларуси за период 2006—2013 гг.

Всё население

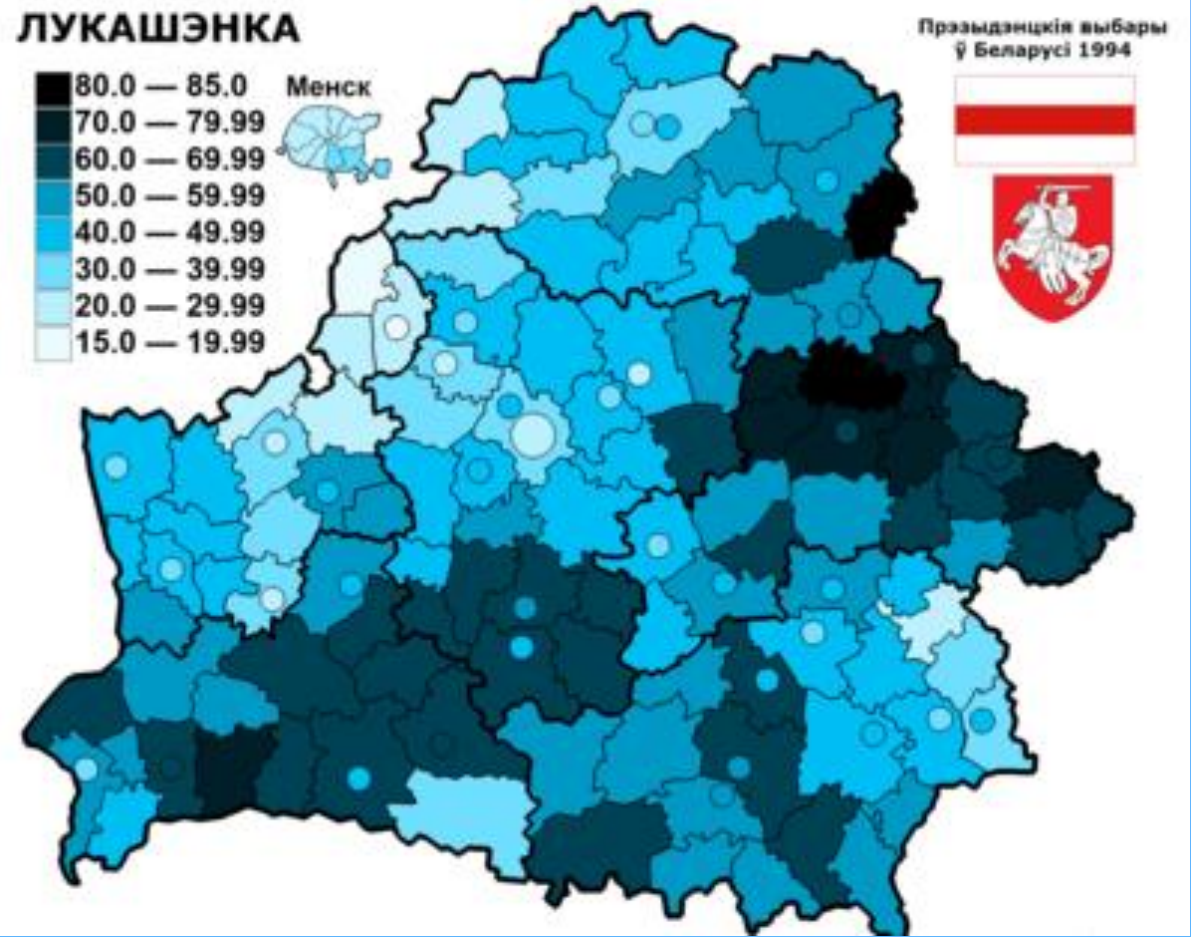


punktir.net

ЛУКАШЭНКА



Прэзыдэнцкія выбары ў Беларусі 1994



# ТЕКСТОВЫЕ ИСТОЧНИКИ

К **текстовым или литературно-географическим источникам** относятся разного рода географические (геологические, исторические и др.) описания, полученные в ходе непосредственных наблюдений или в процессе теоретических исследований. Они обычно не формализованы и не имеют точной координатной привязки, но зато обладают образностью и обзорностью, необходимыми для создания представления о картографируемом объекте.



Отчеты экспедиций, монографические труды, статьи содержат фактический материал и теоретические положения, необходимые для истолкования многих других источников, привлекаемых при картографировании.



При недостатке и неполноте других источников литературные сведения позволяют выполнить более или менее значительную картографическую экстраполяцию. Но даже и при хорошей обеспеченности фактическим материалом они бывают полезны для оценки качества, географической достоверности и современности источников, используемых для картографирования.



**Особым видом источников являются теоретические и эмпирические закономерности развития и размещения явлений и процессов.** Они позволяют контролировать имеющуюся информацию, а при необходимости — распространять картографирование на малоизученные территории.



Например, математические зависимости, описывающие закономерности изменения температуры воздуха с высотой, позволяют строить линии изотерм в труднодоступных высокогорных районах, слабо обеспеченных фактическими метеонаблюдениями.

## 2. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА КАРТ И АТЛАСОВ КАК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

# АНАЛИЗ И ОЦЕНКА КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ

Анализ и оценка картографических произведений — это исследование их свойств и качества, пригодности для решения каких-либо задач, возможности служить источниками для картографирования.



Анализ и оценка карт и атласов всегда целенаправленны, поэтому критерии оценки приобретают разную значимость в зависимости, например, от назначения карты — как наглядного пособия, средства исследования, источника для картографирования или для формирования баз данных.

# ОЦЕНКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ

**Оценка математической основы прежде всего состоит в том, чтобы выяснить целесообразность принятого масштаба, пригодность используемой проекции с точки зрения величины и характера распределения искажений, возможность использования данной карты для количественных определений с заданной точностью.**

Выбор масштаба и проекции должны отвечать географическому положению территории на Земном шаре, назначению и тематике карты, условиям ее использования.

Все перечисленные требования неразрывно сопряжены друг с другом, а также с тематикой карты, ее компоновкой, изученностью территории. Одно влечет за собой другое и оценка никогда не ограничивается исключительно математическими аспектами, приходится принимать во внимание многие содержательно-географические факторы и эстетические критерии.

# ОЦЕНКА НАУЧНОЙ ДОСТОВЕРНОСТИ КАРТЫ

**Оценка научной достоверности карты предполагает установление ее соответствия принятым научным концепциям, правильную передачу реально существующих пространственных закономерностей и связей, типичных черт явления.**

В самой сильной степени это зависит от научной обоснованности принятых классификаций и правильного построения легенды. Но, пожалуй, самый главный фактор, определяющий научную достоверность карты, — соблюдение географических правил генерализации, в частности учет генетических и морфологических особенностей изображаемых явлений, их геосистемной иерархии и взаимозависимости.

Эта оценка также связана со множеством факторов, влияние которых трудно разграничить. Кроме того, научная достоверность карты во многом определяется принятой концепцией картографирования. Например, тектонические карты могут составляться на основе геосинклинальной концепции или теории литосферных плит - в результате получатся совсем разные изображения, и при их оценке нужно обязательно учесть принадлежность авторов к той или иной научной школе, новизну или устарелость используемых ими идей, теоретических концепций, классификаций.

С этим связана и оценка идеологической направленности карт. В особенности это относится к социально-экономическим картам и атласам, на содержание которых могут заметно влиять политические интересы составителей.

# ОЦЕНКА ПОЛНОТЫ И СОВРЕМЕННОСТИ КАРТЫ



Эта оценка касается объема информации, заключенной в карте, ее нагрузки. Главную роль здесь играют два фактора: изученность явления и само назначение карты. От этого зависят отбор картографируемых объектов, подробность генерализации, способы графического оформления.

**Нагрузка карты может быть оценена количественно**, например путем подсчета числа объектов на единицу площади карты. **Информативность** в большинстве случаев **не поддается численной оценке** и зависит от соотношений в системе «карта — пользователь карты». Одному читателю карта может дать много информации, другому — мало. Все зависит от его целей, знаний, навыков работы с картой.

Современность карты характеризуется ее соответствием определенной дате, периоду, эпохе (например, соответствие синоптической карты конкретному дню и часу).

С оценкой современности связана **проблема определения степени старения карты**, что чрезвычайно актуально для топографических и общегеографических карт.

Разные элементы карты стареют по-разному: природные элементы — медленно, социально-экономические — быстро. Многое зависит от уровня экономического развития и освоенности территории. Например, разработка нефтеносных месторождений или строительство гидростанции способно за один-два года полностью изменить облик местности.

# ОЦЕНКА ПОЛНОТЫ И СОВРЕМЕННОСТИ КАРТЫ

Для определения степени старения топографических карт ведут специальное **дежурство** и составляют **дежурные карты**, фиксируя на них все изменения (появление новых поселков, дорог, изменение административных границ, присвоение новых названий).

Для тематических карт более часто устаревание происходит вследствие накопления новых знаний об объекте, изменения концепций (например, принципов районирования), проведения новых съемок (детальных дистанционных съемок малоизученных прежде территорий).

Периодическое сличение с дежурными картами позволяет оценить современность данной карты и провести ее обновление.

# ОЦЕНКА ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТИ КАРТЫ

Оценка геометрической точности карты определяет величины погрешностей, возникающих при измерении по картам длин, площадей, углов и иных картометрических характеристик.

Погрешности возникают в результате совокупного влияния:

погрешностей положения пунктов геодезической основы;

искажений, вносимых картографической проекцией;

ошибок определения планового и высотного положения объектов и контуров на источниках;

погрешностей самого процесса картосоставления;

погрешностей генерализации.

Если известны точные или приближенные значения каждой из погрешностей, то по правилам теории ошибок можно рассчитать суммарную среднюю квадратическую погрешность и принять ее в качестве показателя геометрической точности карты.

На практике такую оценку часто получают путем сопоставления данной карты с более крупномасштабной картой, аэро- или космическим снимком или с заведомо более точным источником.

# КАЧЕСТВО ОФОРМЛЕНИЯ, ИЗДАНИЯ И ГАРМОНИЧНОСТЬ КАРТЫ

Оценка качества оформления и издания карты начинается с выяснения ее наглядности, легкости восприятия и различимости знаков. Для визуального восприятия важно, чтобы все детали знаков, штриховок и расцветок были четки, хорошо различимы и однозначно отождествлялись с легендой.

Для автоматического распознавания желательно, чтобы знаки хорошо контрастировали с фоном, а рисунок их был геометрически прост. Наглядность и понятность обозначений характеризуется их «образностью», легкостью опознавания, узнаваемостью, ассоциативным соотношением с отображаемым объектом. Вся совокупность обозначений на карте должна быть логична и хорошо отражать иерархию объектов, их соподчиненность. Содержательно значимые объекты должны выделяться на фоне других по размеру, рисунку, интенсивности цвета.

Применяемые графические средства должны позволять группировать однородные объекты.

Работу со всякой картой пользователь начинает с визуальной ее оценки. Красиво оформленная и хорошо изданная карта привлекает внимание и пробуждает интерес к ее содержанию. Поэтому особое значение приобретает гармоничность картографического произведения, т.е. единство его композиции, соразмерность и уравновешенность всех элементов, согласованность целого и деталей.

Атласы оценивают с системных позиций как целостные картографические произведения. Поэтому, прежде всего, **устанавливают их соответствие назначению и полноту раскрытия содержания**. Далее оценивают **логичность общей структуры атласа, иерархическую соподчиненность его частей и разделов, обоснованность принятых масштабов, единство проекций и компоновок, общность подходов к генерализации, уровню детальности, принципам построения легенд и шкал**. Очень важны **общий подход к художественному оформлению, наличие текстов, справочного аппарата и указателей**, а также **качество полиграфического исполнения атласа**.

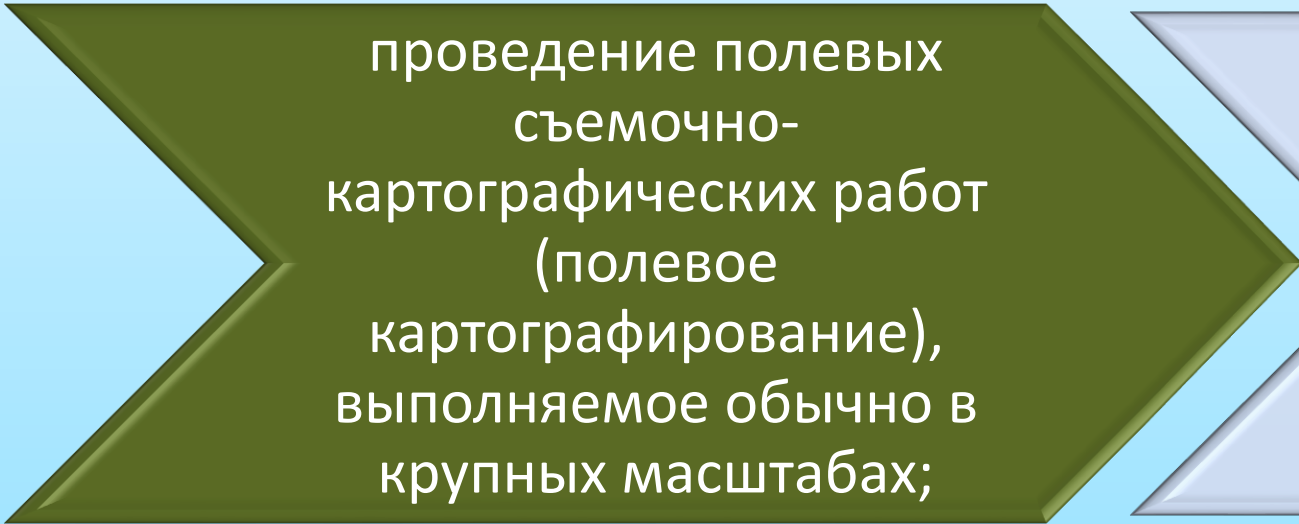
В электронных атласах дополнительно **оценивается удобство интерфейса**, т.е. легкость доступа к картам и легендам, возможность их сопоставления и взаимного совмещения, получения количественных показателей, запроса дополнительной информации из баз данных и т.п. Один из самых главных моментов — **оценка взаимного согласования представленных в атласе карт разной тематики с точки зрения взаимной увязки содержания, принятых научных классификаций и дробности легенд, детальности и сопоставимости контуров, границ, а также синхронности информации**.

Одновременно прослеживают, насколько точно отражены на разных картах взаимосвязи, например природная зональность, резкие орографические рубежи, общие социально-экономические закономерности.

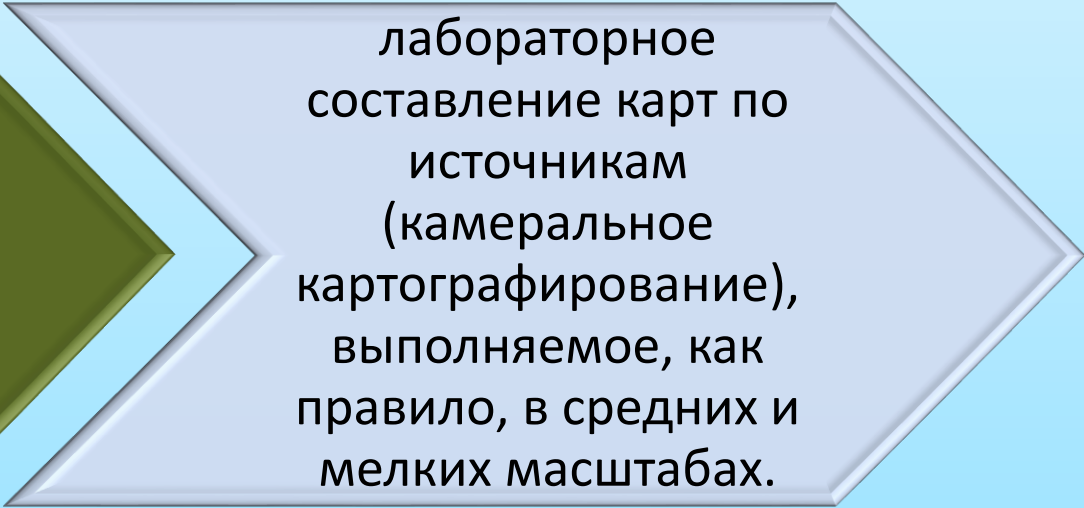
Оценка атласа в целом дополняется затем анализом его разделов и отдельных карт. Необходимо иметь в виду, что **большим недостатком является искусственное согласование в атласе карт разной тематики, чрезмерная увязка контуров и их тематического наполнения**. Карты должны объективно передавать реальные, подчас довольно сложные и не всегда однозначные соотношения картографируемых явлений.

# 3. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И ПРОЦЕССЫ СОЗДАНИЯ КАРТ

# Создание топографических и тематических карт осуществляется двумя способами:



проведение полевых  
съемочно-  
картографических работ  
(полевое  
картографирование),  
выполняемое обычно в  
крупных масштабах;



лабораторное  
составление карт по  
источникам  
(камеральное  
картографирование),  
выполняемое, как  
правило, в средних и  
мелких масштабах.

# ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ КАРТЫ

**Полевое топографическое картографирование** выполняют силами производственных предприятий РУП «Белгипрозем».

Топографические съемки во всех масштабах регламентируются стандартными положениями, руководствами и инструкциями.

**Тематические съемки** (геологические, почвенные, геоботанические и др.) ведут министерства, ведомства, научно-производственные и научные организации. Они также выполняются по соответствующим государственным и ведомственным инструкциям, определяющим требования к картам, их содержание и весь порядок ведения съемочных работ. При всех видах полевого картографирования **важнейшим этапом является топографическое и тематическое дешифрирование аэро- и космических снимков.**

**Камеральное картографирование** состоит в обработке данных полевых съемок, сводке и обобщении крупномасштабных карт и материалов дешифрирования, синтезе экспериментальных наблюдений и других источников в соответствии с содержанием и назначением создаваемой карты, серии карт или атласа.

# ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ КАРТЫ

## Первый этап - проектирование карты

- предполагает разработку концепции карты, составление программы, подготовку всей необходимой документации

## Второй этап - составление карты

- предполагает выполнение комплекса работ по изготовлению оригинала карты; выполняют в избранной проекции, компоновке и масштабе, принятой системе условных знаков, с заданным уровнем генерализации

## Третий этап - подготовка к изданию и издание карты

- предусматривает тиражирование карты в печатной (полиграфической) или электронной форме

# Первый этап камеральных работ



создание проекта  
(программы) карты



формулировка  
назначения и  
определение  
требований к карте



подбор, анализ и  
оценка источников  
для составления



изучение  
территории и  
особенностей  
картографируемых  
явлений



подготовка  
окончательного  
варианта  
программы карты



# Второй этап камеральных работ



# Третий этап камеральных работ



изготовление  
издательских  
оригиналов для  
обеспечения  
полиграфических  
процессов



изготовление  
печатных форм и  
получение проб



печатание  
(тиражирование)  
карты



редактирование и  
корректурa на всех  
стадиях подготовки



издание карты



Программа создания карты включает следующие разделы:

назначение карты



математическая основа карты



содержание карты



способы изображения и оформления



принципы генерализации



информационная база, источники и указания по их использованию



географическая характеристика территории

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАРТ

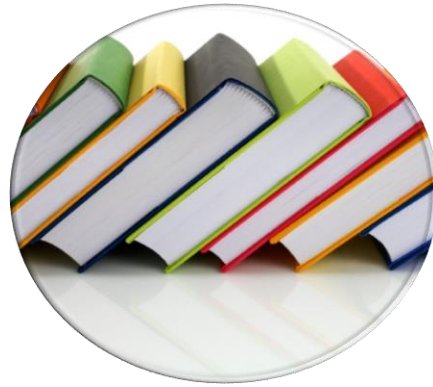
## НАПРИМЕР:

Если идет речь о настенной карте, которая входит в серию вузовских карт научно-справочного типа и которую предполагается использовать в преподавании учебных курсов экологического, природоохранного, ресурсного содержания, то на ней должны быть достаточно подробно на современном уровне изученности отражены общая эколого-географическая обстановка и состояние природно-хозяйственных систем в стране, выделены особо неблагоприятные и проблемные в экологическом отношении районы, а также природоохранные территории.

Исходным документом для разработки программы создания карты служит **задание на создание карты**, в котором указывается ее название (тема), масштаб, территория и назначение, например — «Эколого-географическая карта Республики Беларусь в масштабе 1: 250 000 для высшей школы». Исходя из задания определяют назначение карты.

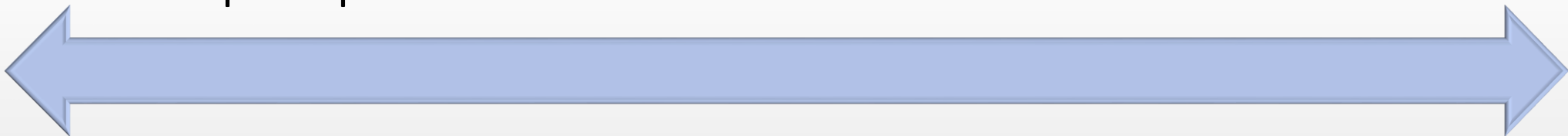
То, что карта входит в серию, сразу предопределяет ее проекцию и компоновку - они должны быть едиными для всей серии.

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАРТ



Разработка содержания карты предусматривает:

- 1) формулировку принципов картографирования;
- 2) определение конкретных элементов содержания;
- 3) выбор способов их качественной и (или) количественной характеристики.




# ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАРТ

В рассматриваемом примере (задание на создание эколого-географической карты Республики Беларусь в масштабе 1: 250 000 для высшей школы) в качестве общего принципа целесообразно избрать геосистемный подход, при котором основой для картографирования будут служить ландшафты разного таксономического ранга (от зон до провинций).

Главное содержание карты составит показ экологического состояния рельефа, водных объектов, лесов, сельскохозяйственных земель (пашен и кормовых угодий), городов и промышленных центров, транспортных коммуникаций.

Выбор того или иного способа характеристики экологического состояния объектов зависит от степени их изученности и наличия данных. Например, можно использовать показатели превышения предельно допустимых нагрузок на окружающую среду, индексы загрязнения, балльные оценки.

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАРТ



В программе должны быть конкретно указаны способы изображения и оформления для каждого элемента содержания, градации шкал, принятые цвета и оттенки цвета, шрифты и размеры надписей и другие особенности цветового, штрихового и шрифтового оформления карты.

Целесообразно сопровождать их образцами оформления типичных участков. Разработка способов изображения и оформления карт называется художественным проектированием карты, или картографическим дизайном. Привлечение методов компьютерной графики повышает эстетические качества и выразительность карт.

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАРТ

Указания по генерализации дают с учетом назначения и характера использования карты.

Следует учитывать, что карта будет демонстрироваться в аудитории и основные ее элементы должны читаться со значительного расстояния. Соответственно этому определяются цензы и нормы отбора.

Генерализация находится в тесной зависимости от географических особенностей территории, поэтому в программу включают краткое географическое описание и районирование территории, что позволяет обоснованно дифференцировать параметры генерализации по районам и по каждому элементу содержания.

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАРТ

Особое место в программе создания карты занимают оценка источников и указания по их использованию.




В рассматриваемом примере (задание на создание эколого-географической карты Республики Беларусь в масштабе 1: 250 000 для высшей школы) это могут быть экологические и другие тематические карты отдельных регионов Беларуси, аэро- и космические снимки, данные НСМОС, статистические сведения об антропогенном и техногенном воздействии промышленных, сельскохозяйственных предприятий и транспорта.



Все картографические и некартографические материалы могут быть представлены в графической, текстовой или цифровой формах.

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАРТ



Программа создания карты должна содержать конкретный перечень источников и баз цифровой информации, характеристику их надежности и доступности, а также рекомендации относительно последовательности использования. Особое внимание уделяется приемам и способам изображения информации на слабо изученных территориях.

В заключительном разделе программы создания карты регламентируются **технические приемы составления и издания, используемые технологии и программное обеспечение**. Программу дополняют графическими приложениями: макетом компоновки карты, схемой обеспечения источниками, схемой районирования, фрагментами легенды, примерами генерализации, образцами оформления.

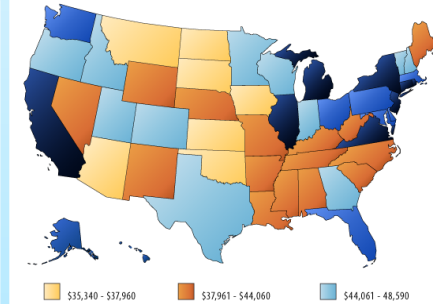
К программе прилагается планово-экономический расчет затрат на создание карты.

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАРТ



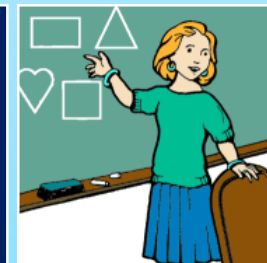
Аналогичным образом разрабатывают программы для многолистных карт, серий карт и атласов.

Вначале составляют общую программу всей серии или атласа, формулируя общие требования к ним, а затем — частные программы отдельных карт.



Общие программы государственных карт обобщают в виде наставлений или инструкций.

В дополнение к ним редактор карты часто составляет редакционные указания — документ, детализирующий инструкции применительно к отдельным картам или листам.



## 4. ЭЛЕМЕНТЫ ОБЩЕГО ОФОРМЛЕНИЯ КАРТ

# К ОСНОВНЫМ ЭЛЕМЕНТАМ ОБЩЕГО ОФОРМЛЕНИЯ КАРТ ОТНОСЯТСЯ:



название карты



рамки (внешние и внутренние)



легенда карты



дополнительные карты (карты-врезки)



диаграммы, графики, профили, фотографии, художественные рисунки




пояснительные тексты (указание масштаба, исходные данные)



поля карты

# РАЗМЕР И КОНФИГУРАЦИЯ КАРТОГРАФИРУЕМОГО РЕГИОНА


Композицию элементов общего оформления карт определяют **размер и конфигурация картографируемого региона.**



Контур региона занимает центральное положение в пределах листа.



На картах атласов конфигурация региона корректирует их общий формат и соответственно размер листа, обуславливая расположение контура региона вдоль или поперек листа; при вытянутых очертаниях в пределах листа допускается его диагональное размещение.



**Специфика атласных карт** — многократное повторение на листе контура региона в одном или разных масштабах картографирования.

При картографировании территории Беларуси ее конфигурация обуславливает расположение легенды карты справа от западной границы (используют чаще всего), слева от западной границы или под южной границей контура (используют реже).

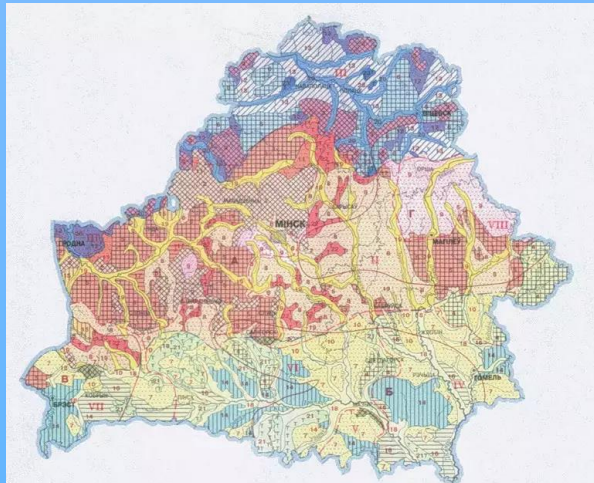
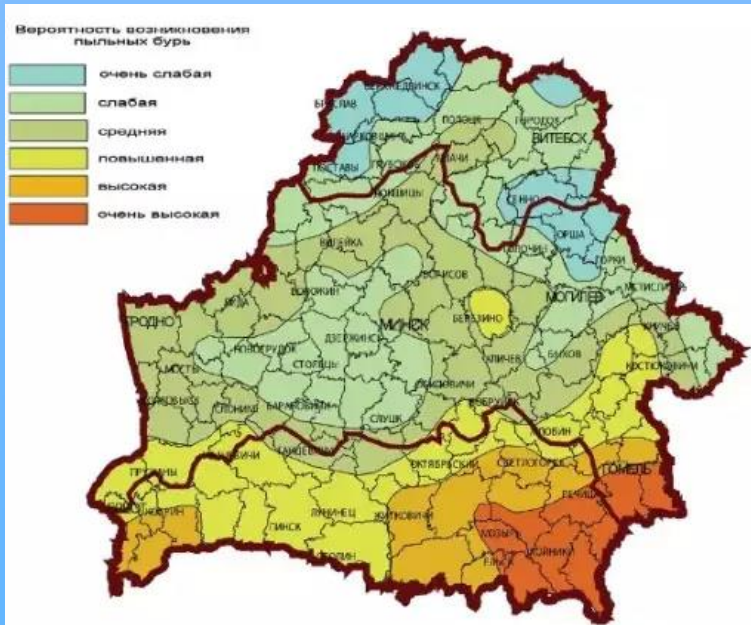


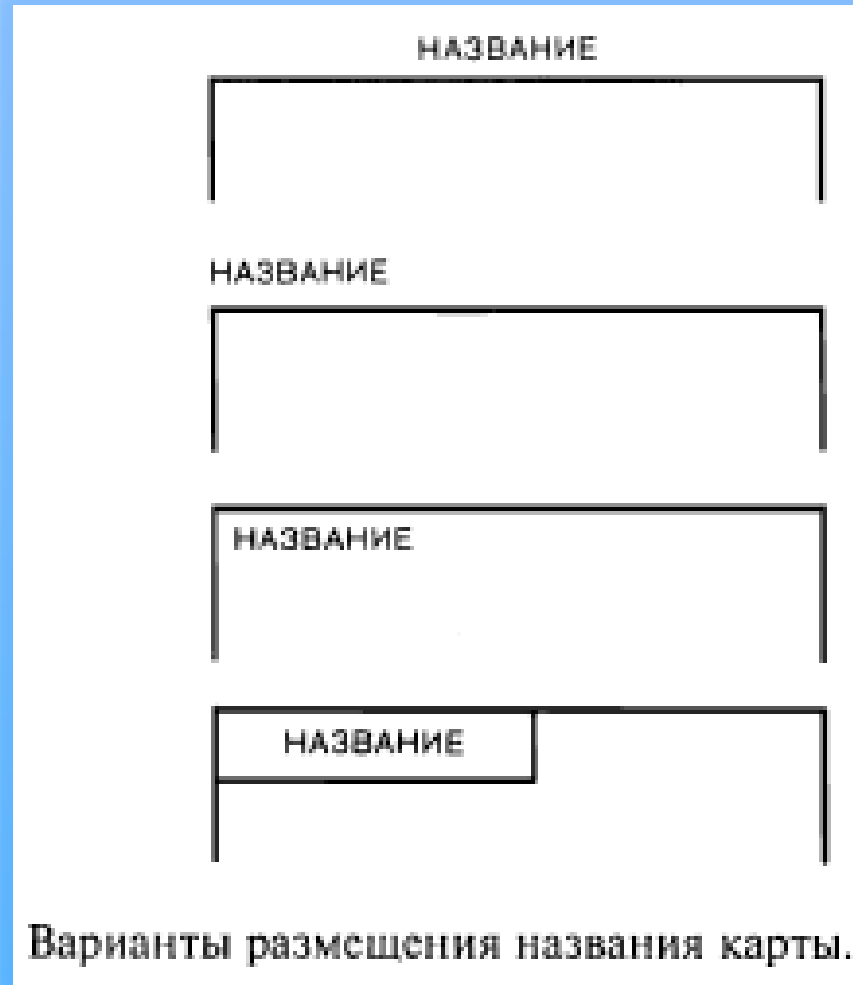
Рис. 4.1. Инженерно-геологическое районирование Республики Беларусь М 1:3 000 000 (по материалу [13]).

**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**

- |   |   |
|---|---|
| <b>ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РЕГИОНЫ</b>    | <b>ГРАНИЦЫ</b>                          |
| <b>A</b> – Центральнобелорусский          | — инженерно-геологических регионов      |
| <b>B</b> – Припятский                     | — инженерно-геологических областей      |
| <b>V</b> – Брестский                      | — инженерно-геологических районов       |
| <b>Г</b> – Оршанский                      | — полевского оледенения                 |
|   | — совской стадии припятского оледенения |
| <b>ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЛАСТИ</b>    |   |
| <b>I</b> – Белорусская гряда              |   |
| <b>II</b> – Центральноберезинская равнина |   |
| <b>III</b> – Белорусское Поозерье         |   |
| <b>IV</b> – Гомельское Полесье            |   |
| <b>V</b> – Мозырское Полесье              |   |
| <b>VI</b> – Припятское Полесье            |   |
| <b>VII</b> – Брестское Полесье            |   |
| <b>VIII</b> – Оршано-Могилёвская равнина  |   |



# НАЗВАНИЕ КАРТЫ



Варианты размещения названия карты.

**Название карты** — элемент вспомогательного содержания, на который пользователь обращает внимание в первую очередь. Поэтому тип шрифта, его размер и рисунок, а также характер расположения названия должны обладать четкостью, наглядностью и эстетичностью восприятия.

Название карты располагается над верхней рамкой симметрично или в левом углу, а также внутри общей рамки.

Иногда оно усиливается специальной дополнительной рамкой или для контраста дается на белом фоне при общем цветовом фоне.

# ШРИФТ КАРТЫ



Использование художественных шрифтов  
для названия карт

Выбор шрифта связан с характером использования карты. Обычно для настольных карт применяют шрифты академического стиля с достаточно тонким и прозрачным рисунком. **Размеры названий на настольных картах** колеблются при среднем формате листа карты **от 2 до 5 мм.**

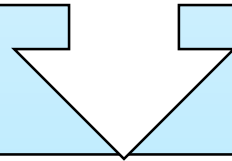
На настенных картах применяют художественные шрифты крупных размеров. Их рисунок и стиль разнообразны, нередко они специально разрабатываются с учетом смыслового содержания карты, отражают в рисунке шрифта особенности национального искусства.

Размер шрифтов согласуется с форматом карты и условиями читаемости на расстоянии. **На настенных картах высота шрифта составляет 3-5 см.**

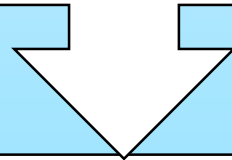
# РАМКИ КАРТЫ

Рамки ограничивают картографическое изображение и другие дополнительные элементы карты. **Форма рамок может быть прямоугольной, иметь вид окружности, овала, трапеции.**

Различают рамки **внутренние** и **внешние**. Внутренние рамки ограничивают картографическое изображение.

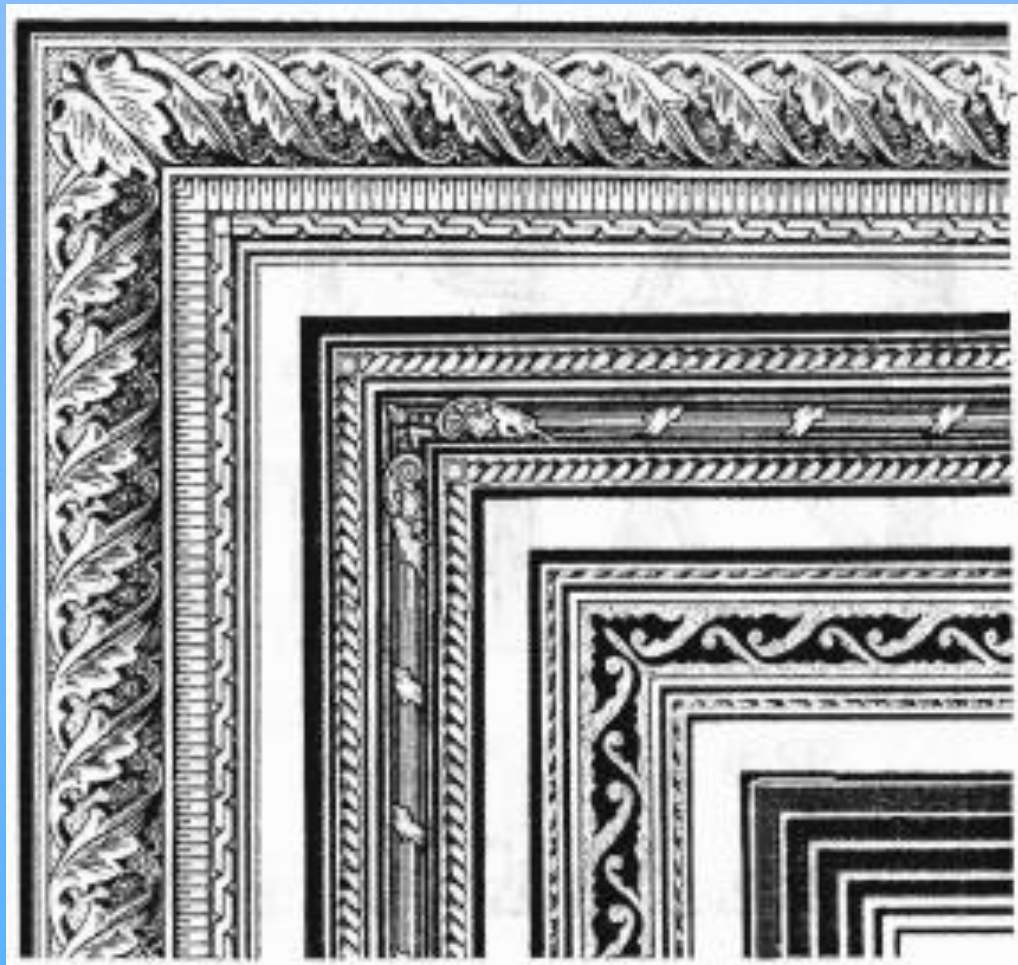


При сложных компоновках карт широко применяют **внутренние разделительные рамки** для выделения карт-врезок, легенды основной карты или другого дополнительного содержания. Разделительные рамки подчеркивают общую композиционную структуру листа, служат для разграничения нескольких карт, помещаемых на одном листе. Они разнообразны по своему виду: прямоугольные, состоящие из ломаных линий, плавных (лекальных) кривых.



**Внешние рамки** отделяют карту от свободного поля листа, выполняя в основном декоративные функции. Их оформление весьма различно. Для настольных карт справочного типа целесообразны внешние рамки геометрического рисунка в одну или две линии.

# РАМКИ КАРТЫ



**Виды рамок настенных карт**

Для серий карт или карт атласов выбирают **единые типовые рамки**.

На картах культурно-просветительного назначения используют **цветные рамки**.

При оформлении настенных карт допускают как геометрические рамки в несколько линий разной толщины, так и художественные с орнаментальным и другим рисунком. В этом случае рамки не только ограничивают карту в определенных пределах, но и являются декоративным украшением картографического произведения, придают карте элемент художественности.

В целом художественное оформление рамок часто согласуется с рисунком шрифтов названий карт с целью создания единого гармоничного восприятия.

# ЛЕГЕНДА КАРТЫ

Легенда карты — главный элемент компоновки. Ее место в общей композиции определяется в первую очередь.

Основные условия при размещении легенды состоят в:

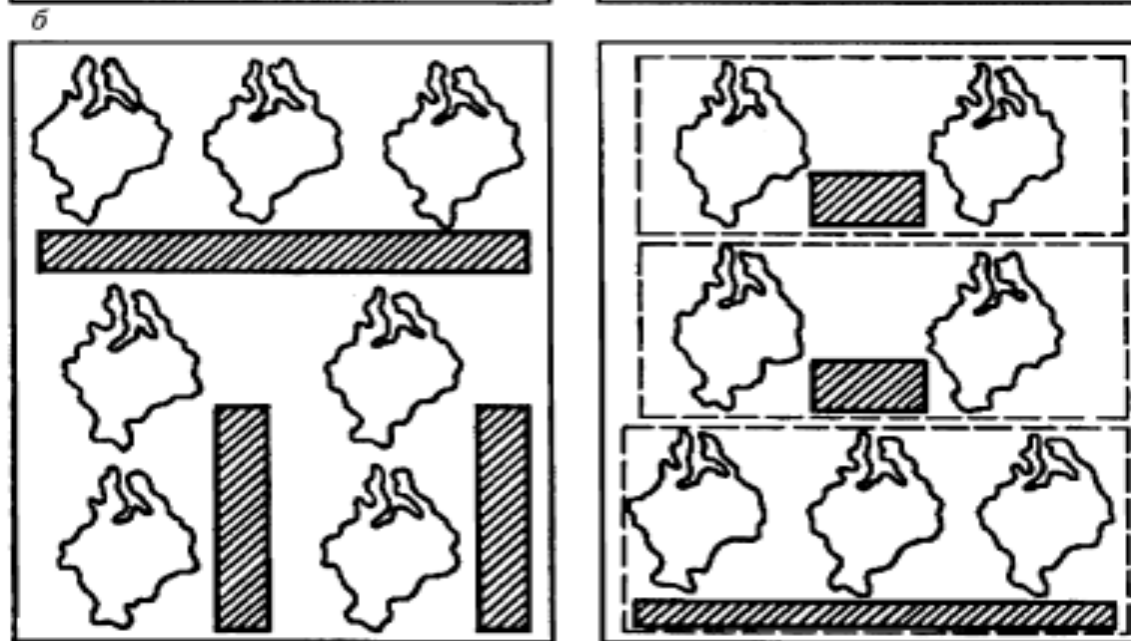
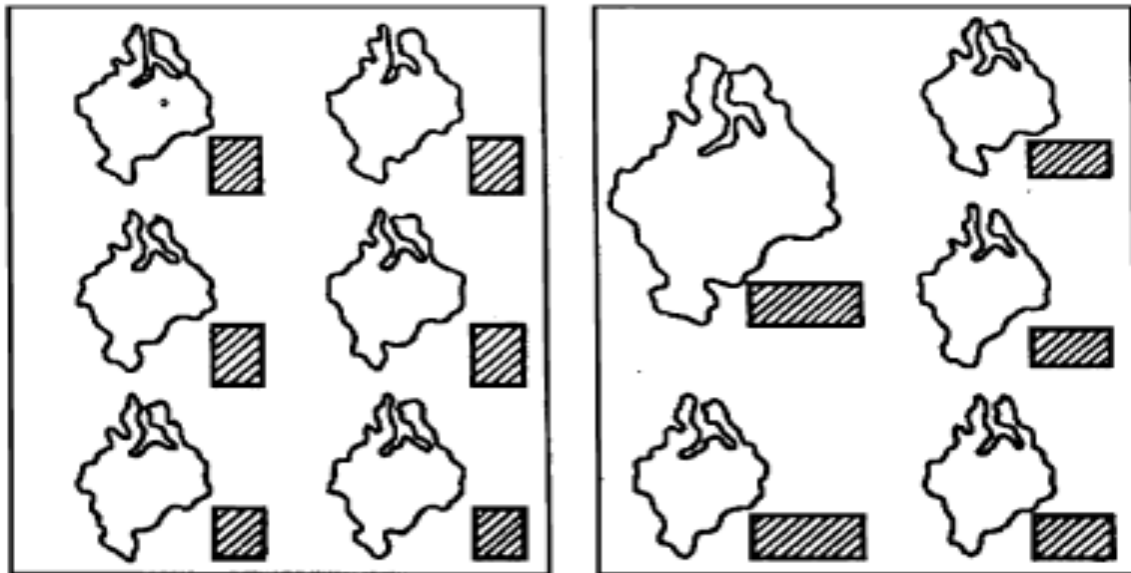
удобстве ее чтения, четкой приуроченности к картографическому изображению

отделении легенды и ее частей от дополнительного содержания (карт-врезок, диаграмм, графиков)

компактности расположения

Выполнение первых двух условий обеспечивается различными оформительскими приемами, например, ограничение единой рамкой контура региона и легенды или выделение ее среди других дополнительных элементов рамкой с двойными линиями. Прием, облегчающим единое и четкое восприятие карты и легенды, является их оформление на едином цветном фоне, в отличие от других элементов, показываемых на другом фоне. Такой прием удачно применен на многих картах комплексных научно-справочных атласов. Сложнее сохранить приуроченность легенды к карте на листе, включающем несколько карт.

# ЛЕГЕНДА КАРТЫ

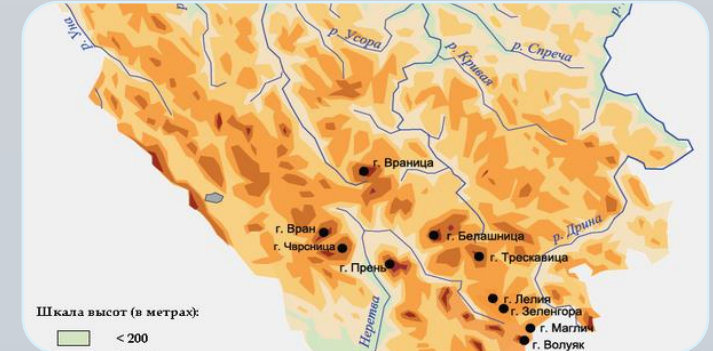


При разных темах каждая карта имеет свою легенду, располагаемую непосредственно около карты (а).

Для карт со взаимосвязанными сюжетами, имеющих повторения обозначений, целесообразно давать единую сводную легенду (б).

Варианты определения места легенды при размещении на листе нескольких карт

# ЛЕГЕНДА КАРТЫ



**Компактность расположения легенды** связана с ее общим графическим видом, который в свою очередь зависит от типа карты, сложности тематического содержания.

Различные типы географических карт обуславливают разнообразие легенд по их графическому виду, объему, сложности построения.

**Рациональные приемы оформления** — размещение знаков в определенной последовательности, выбор шрифтов для заголовков различных ранговых групп, расчет расстояний между таксономическими категориями, облегчающие наглядность и понимание общей структуры легенды, касаются непосредственно ее внутренней композиции, но в то же время влияют на компоновку карты в целом.

# ЛЕГЕНДА КАРТЫ

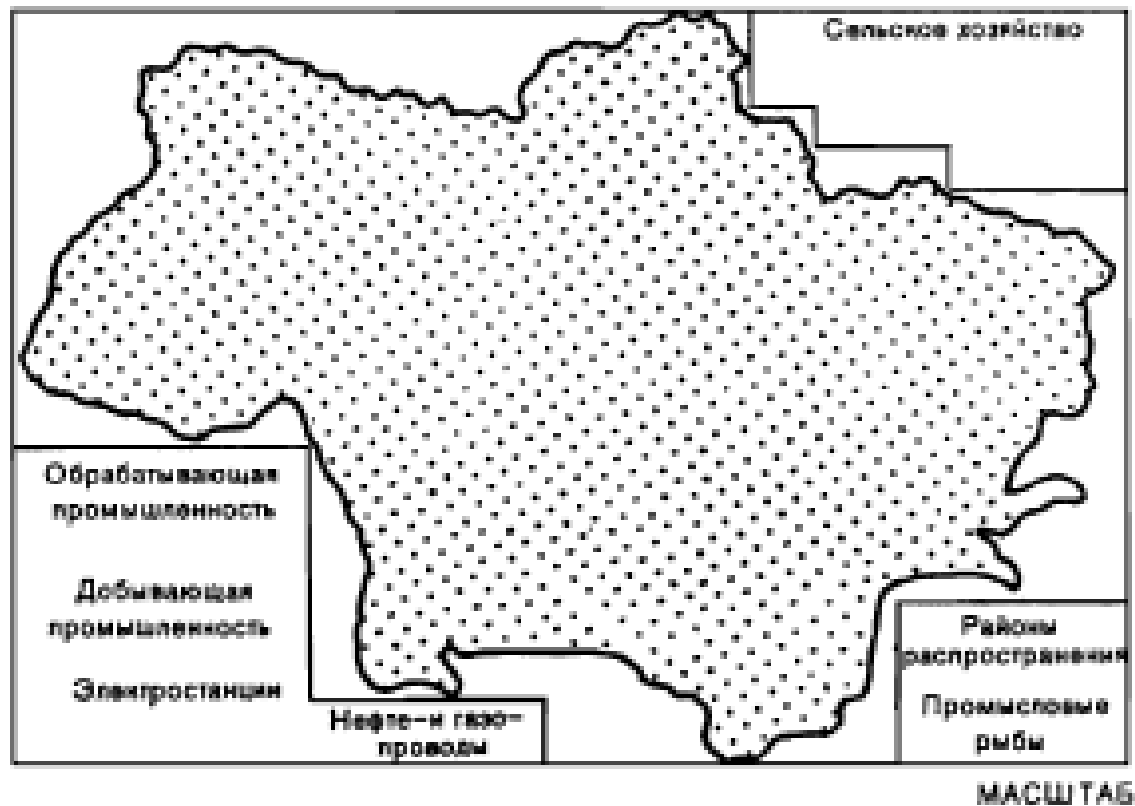
Достаточно проста **компоновка легенд элементарных карт**. Они просты и не занимают больших площадей на листе карты.

На **отраслевых экономических картах** легенды могут ограничиваться весьма коротким пояснением: «одна точка — 500 га» - для карты посевных площадей.

На **климатических картах**, использующих способ изолиний, легенда представляет несложную цветовую шкалу, состоящую из нескольких ступеней.

При наличии на этих картах большого числа дополнительного содержания (карт-врезок, диаграмм, профилей) важно, чтобы легенда основной карты ясно выделялась и не была оторвана от картографического изображения.

# ЛЕГЕНДА КАРТЫ



Легенды **тематических карт**, содержащие ряд качественных и количественных характеристик, имеют более сложное графическое построение.

Нередко при громоздкости легенд возникают трудности расположения в одном месте. Поэтому возможно расчленение легенды и размещение в различных местах свободного поля листа, но при сохранении последовательности чтения взаимосвязанных показателей «слева направо» и «сверху вниз».

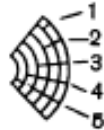
В этом случае легенды создают определенную свободу в композиции листа карты, облегчают получение уравновешенности и стройности ее общего вида.

Без большой потери наглядности и единства восприятия **расчленяются легенды комплексных карт**, где отображаемые показатели могут изучаться последовательно.

# ЛЕГЕНДА КАРТЫ



ОЦЕНКА ОТДЕЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ИХ ВЛИЯНИЯ НА ЖИЗНЬ НАСЕЛЕНИЯ



Условные баллы оценки отдельных показателей

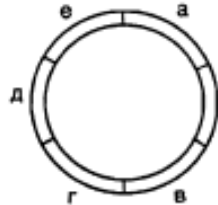


Климат

Воды

Рельеф

Биота



Направления возможных затрат, обусловленных влиянием природных условий

- а — создание нормальных условий труда
- б — создание нормальных условий отдыха
- в — строительство и эксплуатация жилых и культурно-бытовых зданий
- г — увеличение калорийности продуктов питания и водоснабжение
- д — снабжение специальной одеждой и обувью
- е — мероприятия по охране здоровья

УСЛОВНЫЙ РАЗМЕР ЗАТРАТ



		РАВНИННЫЕ			ЛАНДШАФТЫ				
		возвышенные			низменные				
дренированные		эрозионно-денудационные предгорья	золото-пролювиально-аллювиальные плато	аллювиальные и озерно-аллювиальные		аллювиально-эоловые			
		равнины и террасы		равнины и террасы					
		мелкосопочные	холмисто-увалистые	полого-увалистые	плоские и плосковолнистые		дюнно-грядовые		
		с маломощным суглинисто-щебнистым покровом и скальными выходами	с лёссово-суглинным покровом на скальном щоколе	лессовые и лёссово-суглинные	лессовые	супесчаные	галечниковые	песчаные	
				в основании песчаные					
лесные	подтаежные		1	2					
	интразональные	в лесостепи и луговой степи			15		18	19	
					16	17		20	
	в степи							21	
лесо-степные	лесо-луговые		3	4					
	лесо-лугово-степные		5	6	23				
степные	лугово-степные		8		26		27		
	степные		9	10	12	28			
				11	13	29	30		
	сухостепные			14		31		32	

Наибольшие трудности в размещении создают **легенды типологических и синтетических карт**.

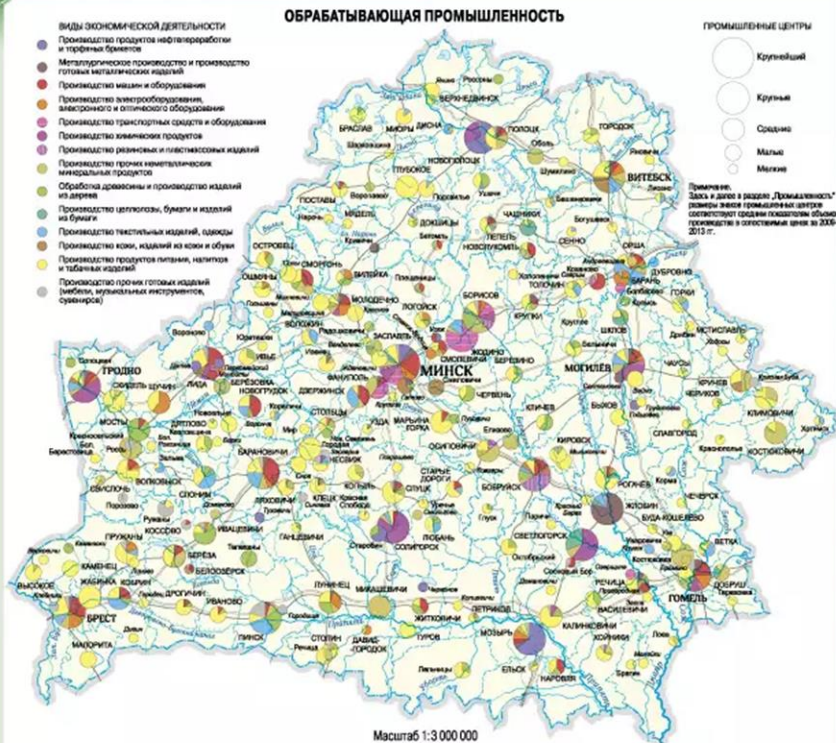
Сложные по содержанию и большие по объему легенды этих карт отображают многокомпонентный взаимосвязанный комплекс показателей, которые практически трудно расчлениить на части.

Для них важно целостное представление системы принятой классификации, отображение ее структуры, ранговых группировок, их соподчиненности.

# ЛЕГЕНДА КАРТЫ



## ОБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ



Карты-врезки обогащают содержание основной карты и тесно с ней взаимосвязаны. Общие рекомендации по расположению карт-врезок предусматривают:

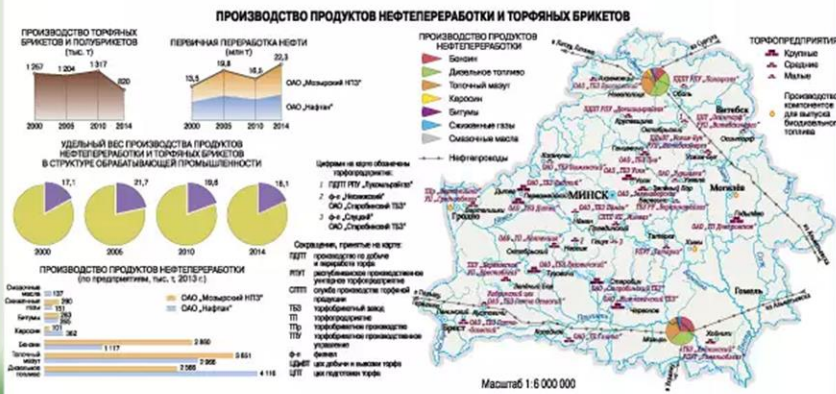
заполнение врезками не более трех углов листа;

уравновешенность компоновки с учетом размеров и красочного оформления врезок;

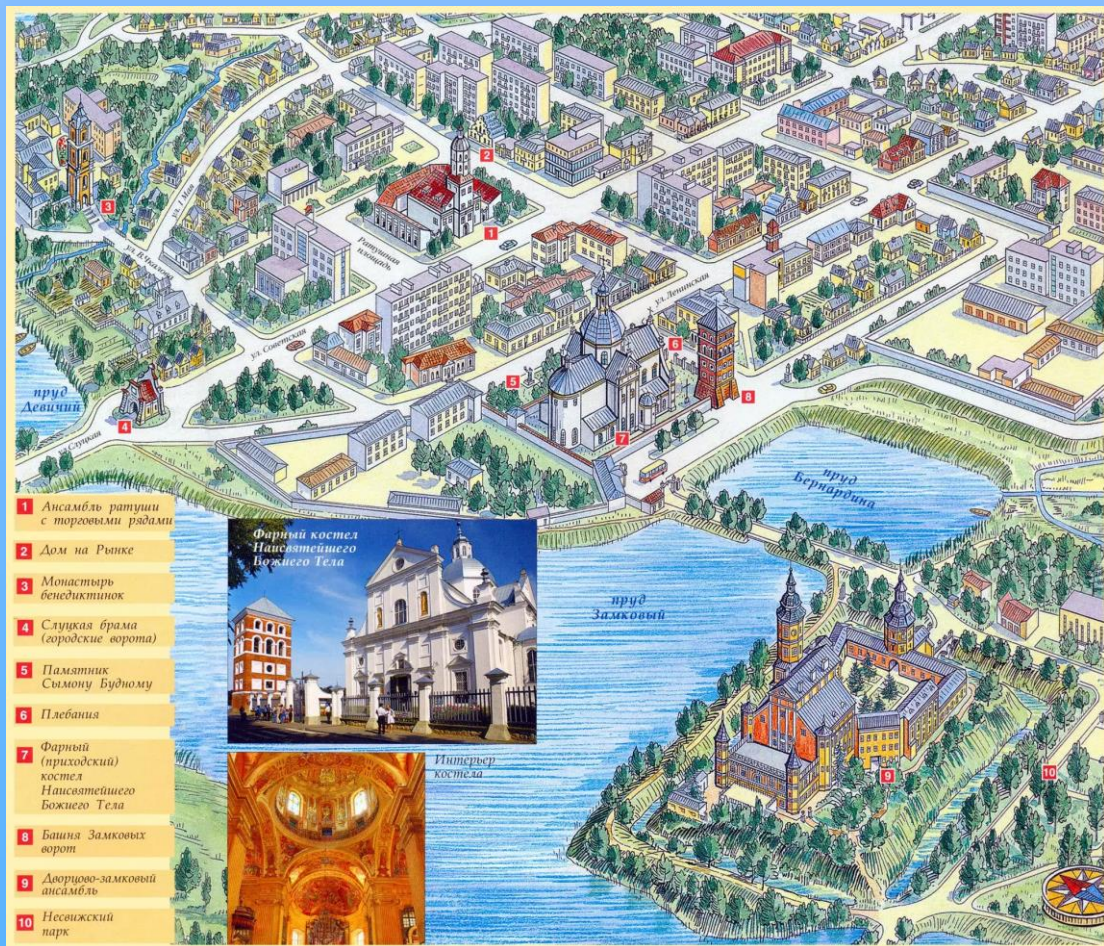
их ограничение простейшими рамками с минимальным числом изломов.

Дополнительные карты имеют свои легенды, которые целесообразно компоновать вместе с картой, объединяя их одной рамкой.

В практике компоновки элементов внешнего оформления наблюдаются неудачные композиции, когда легенды основной и дополнительной карт воспринимаются читателем равноценно или возникают затруднения в их быстром нахождении.



# ЛЕГЕНДА КАРТЫ



Диаграммы, графики, профили, художественные рисунки располагаются в зависимости от их значения и наличия для них свободного места в пределах листа.

Пояснительные тексты разнообразны, они включают указание масштаба, выходные сведения, статистические таблицы, текстовые пояснения, содержащие природные, экономические, исторические и другие сведения, дополняющие содержание карты.

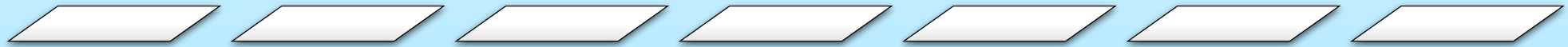
Особое значение тексты имеют на туристических картах и в комплексных атласах.

# ЛЕГЕНДА КАРТЫ

**Поля карты** (полоса между внешней рамкой и линией обреза листа) служат для размещения названия, подписи масштаба, выходных данных, на атласных картах — для нумерации страниц, а также выполняют декоративную функцию.



**Размеры полей** обычно не превышают 2—3 см на настольных и 3-5 см на настенных картах.




При размещении названия карты за рамкой целесообразно увеличивать ширину верхнего поля.



Для повышения художественного восприятия возможно проектирование цветных полей; в комплексных атласах для них используют несколько цветов, выделяющих различные тематические группы карт.



# КОМПОЗИЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КАРТЫ



Задача взаимосвязанной композиции всех элементов общего оформления карты - обеспечение логичности общего строя, экономичности размещения, наглядности и визуальной уравновешенности всего содержания в пределах листа.

Общая композиция элементов внешнего оформления выполняется относительно внешней рамки (или внутренней, если она имеется).

# КОМПОЗИЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КАРТЫ

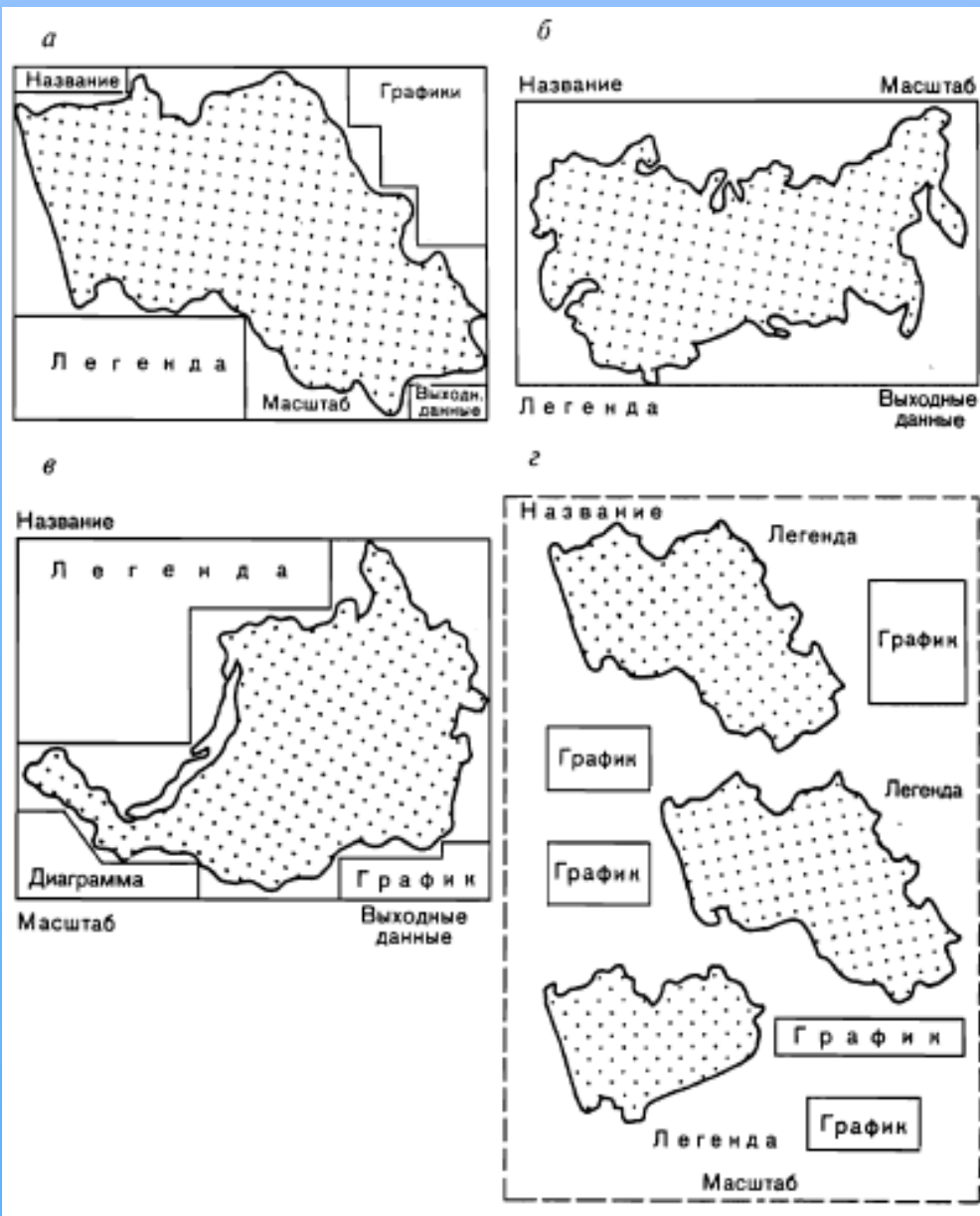
Приемы композиции элементов карты:

- компоновка всех элементов внутри рамки;

- их размещение за внешней рамкой, т.е. на полях карты;

- комбинированный, когда часть элементов (диаграммы, графики, профили) располагается внутри рамки, а другая часть (название, масштаб, пояснительные тексты) — за рамкой;

- без ограничительных рамок и полей.



**Приемы компоновки элементов относительно рамки:** а – внутри рамки; б – за внешней рамкой; в – комбинированно; г – без рамок (пунктир – линия обреза листа)

# КОМПОЗИЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КАРТЫ

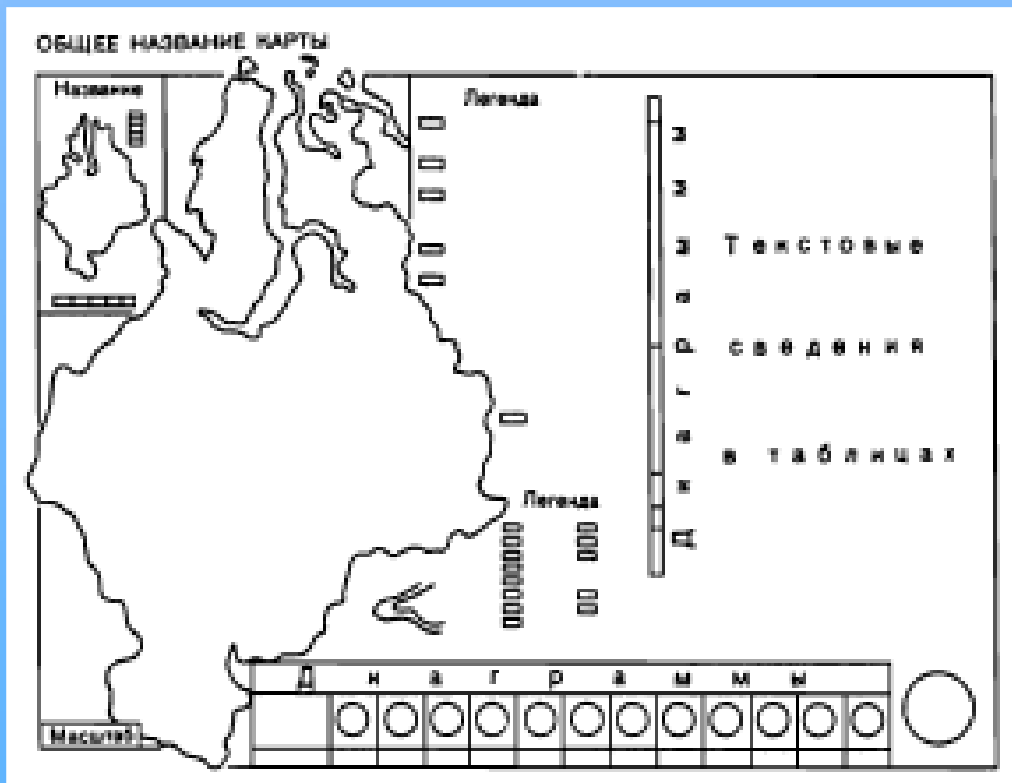


**Компоновка дополнительных элементов на полях карты характерна для общегеографических карт.**

**Комбинированный прием широко используется на тематических и картах комплексных атласов, включающих достаточно большой объем элементов дополнительного содержания.**

**Компоновка элементов без полей и ограничительных рамок предусматривает использование листа полностью до линии обреза. Нередко при такой компоновке участки, свободные от элементов внешнего оформления, заполняет географическая основа, а легенда, карты-врезки и другие элементы компонуются в пределах листа без разделительных рамок.**

# КОМПОЗИЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КАРТЫ



Композиция листа с большой насыщенностью элементами общего оформления

При проектировании внешнего оформления наблюдается различная **степень насыщенности дополнительными элементами**.

Для многих карт характерны большая **насыщенность элементами**, обогащающими содержание карты, и весьма экономичное использование свободного пространства листа при сохранении общего эстетического восприятия. При этом допускают композицию дополнительных элементов внутри контура региона в местах, свободных от тематического содержания.

Излишняя перегрузка может отрицательно сказываться как в работе с картой, так и на ее внешнем виде. Напротив, недостаточное оснащение, слабое использование полезной площади листа создает впечатление пустоты, незавершенности оформления. Такая композиция обедняет общий вид карты, проигрывает с эстетической стороны.



# КОМПОЗИЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КАРТЫ

Плохая продуманность композиционного строя приводит к неудачным как в содержательном, так и в эстетическом плане вариантам общего оформления. При этом внимание пользователя нередко привлекает дополнительное содержание - графики, диаграммы, размещенные на первом плане и выполненные в насыщенных и ярких красочных тонах по сравнению с весьма скромным оформлением содержания основной карты.

Иногда зрительную пестроту создает использование излишнего числа разделительных рамок.

Неправильное композиционное построение приводит не только к ухудшению эстетического вида, но и к потере читаемости всего содержания.

Проектирование общего композиционного строя карты, взаимного расположения элементов дополнительного содержания требует художественного опыта и знаний приемов, улучшающих эффективность использования карты и повышающих ее эстетичность.

# 5. СОДЕРЖАНИЕ КАРТОСОСТАВИТЕЛЬСКИХ РАБОТ

# КАРТОСОСТАВИТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ

**Картосоставительские работы** - совокупность технологических операций по изготовлению составительского и издательского оригиналов карт, которые включают редакционно-подготовительные, составительские работы, а также подготовку оригиналов карт к изданию (оформительские работы).

**Составительские работы** заключаются в переносе картографического изображения с исходных материалов на подготовленную основу с целью создания составительского оригинала.

# СОСТАВЛЕНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ КАРТ

Приступая к составлению карты, прежде всего проводят подготовку источников.

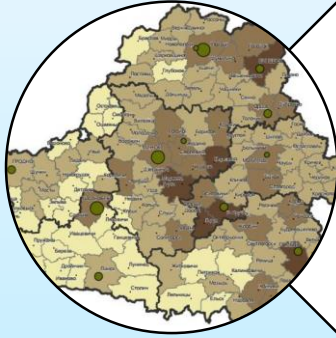


Если нужно, выполняют масштабирование, изменение проекции или даже системы координат (когда речь идет о старых картах), преобразование классификаций и легенд.

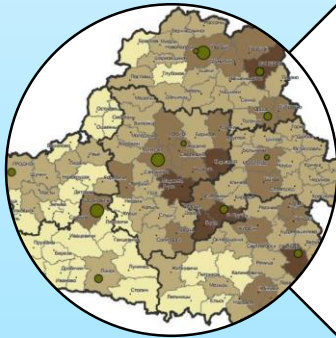


Проводят предварительную обработку таблиц и текстовых материалов, а также определяют, что именно и в каком порядке будет наноситься с источников на составляемую карту.

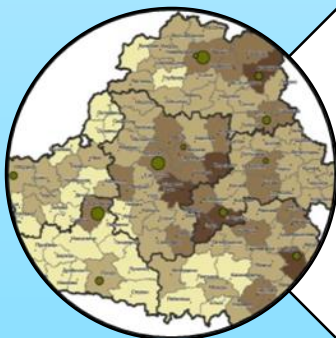
# СОСТАВЛЕНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ КАРТ



Составление тематической карты начинают с создания географической основы, которая послужит затем для нанесения на нее всего содержания.



Основа должна иметь сетку меридианов и параллелей, на ней обязательно присутствуют береговая линия и гидрографическая сеть, населенные пункты, административные границы, дороги, в некоторых случаях - рельеф территории.



Можно воспользоваться имеющейся бланковой картой или провести специальное составление основы, выполнив, если нужно, ее генерализацию или детализацию - все определяется назначением и тематикой составляемой карты.

# СОСТАВЛЕНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ КАРТ

Следующий процесс — составление легенды. В ее основу кладут ту или иную классификацию картографируемых явлений, устанавливают вид и размеры знаков градации и цветовую гамму шкал, выбирают фоновые окраски, кегль и вид шрифтов.

Создание легенды — важный процесс, который дает возможность проверить логику принятых классификаций.

**Легенда организует все содержание карты, формализует состав изображаемых элементов, подчеркивает их иерархию, определяет детальность качественных и количественных характеристик.**

# СОСТАВЛЕНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ КАРТ

Далее приступают к нанесению на основу тематического содержания. Тут возможны разные приемы. Некоторые элементы переносят с источников простым копированием, другие — перерисовывают с помощью фотомеханического проектора или от руки, руководствуясь ситуацией и координатной сеткой, третьи — наносят по координатам.

При компьютерном составлении предварительно отсканированную географическую основу выводят на экран в укрупненном масштабе, на нее накладывают тематическую информацию с других картографических источников путем масштабирования, проектирования или ручной перерисовки. Цифровую информацию (например, статистические данные) вызывают из баз данных или вводят непосредственно с клавиатуры. Все элементы содержания дают сразу в принятой легенде.

**Одновременно на карте размещают подписи, следя за тем, чтобы они хорошо соответствовали элементам содержания.**

# СОСТАВЛЕНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ КАРТ

В процессе составления карты **выполняется генерализация изображения** согласно принципам, изложенным в программе.

Еще один очень важный процесс — **согласование элементов содержания**. Он предполагает учет разных географических закономерностей и взаимосвязей (зональных, гипсометрических, структурно-геологических, ландшафтных), увязку элементов содержания вдоль границ, природных рубежей и структурных линий.

При компьютерном составлении согласуют разные **слои картографического изображения**.

# ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Слой цифровой картографической информации**

Совокупность объектов цифровой или электронной карты, объединенная каким-либо признаком или группой признаков.

**Согласование объектов цифровой карты**

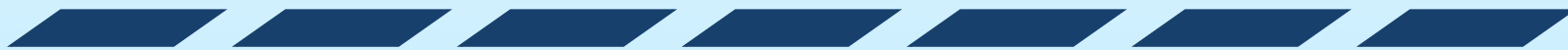
Обеспечение топологической взаимосвязи между объектами цифровой карты.

**Структурная единица цифровой карты**

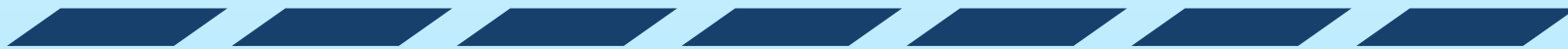
Совокупность данных цифровой карты, имеющая самостоятельное значение.

# ВИДЫ СОГЛАСОВАНИЯ СЛОЕВ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

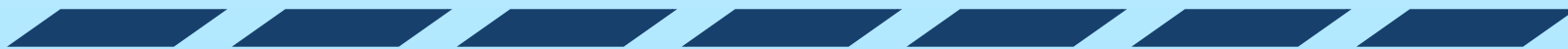
взаимная увязка отдельных элементов географической основы;



согласование основы и элементов тематического содержания;



согласование однородных элементов содержания (в пределах одного тематического слоя);




согласование различных элементов тематического содержания (разных слоев) друг с другом;



согласование разных карт в составе серии или атласа.



# СОСТАВЛЕНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ КАРТ



Создание карты чаще всего выполняют не только картографы, но и специалисты по теме карты. Они готовят и представляют исходные материалы, которые затем подвергаются картографической обработке.

На всех этапах осуществляется редактирование, т.е. руководство и контроль за всеми процессами создания карты.

**Редактор карты** следит за правильным построением математической основы, точным нанесением и взаимным согласованием элементов содержания и географических названий, правильным применением условных знаков и способов оформления, соблюдением правил генерализации.

# ВИДЫ АВТОРСКИХ И СОСТАВИТЕЛЬСКИХ ДОКУМЕНТОВ:

**авторский эскиз** — первоначальный набросок, отражающий общую идею карты и легенды, выполненный схематично без соблюдения некоторых картографических правил с возможными отступлениями от принятых условных знаков;

**авторский макет** — карта, выполненная на географической основе, точно передающая содержание, но составленная не в строгом соответствии с техническими требованиями графического изображения;

**авторский оригинал** — рукописная карта, выполненная в полном соответствии с легендой, с необходимой точностью, полнотой и детальностью;

**составительский оригинал** — точный и полный по содержанию оригинал карты, составленный с учетом всех правил и требований и с высоким графическим качеством.

# ФОРМУЛЯР ЦИФРОВОЙ КАРТЫ

ФОРМУЛЯР ЦИФРОВОЙ КАРТЫ - документ, сопровождающий процесс создания цифровой карты и содержащий сведения об использованных исходных картографических материалах, их качестве и операциях создания цифровой карты [ГОСТ 28441-99 «Картография цифровая. Термины и определения»].

ПАСПОРТ ЦИФРОВОЙ КАРТЫ - структурная единица цифровой карты, содержащая справочно-технологическую информацию, записанную на носителе данных в установленных формате и кодах [ГОСТ 28441-99 «Картография цифровая. Термины и определения»].