

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский государственный университет им. А.М. Горького»

ИОНЦ «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

БИОЛОГИЧЕСКИЙ факультет

кафедра ЭКОЛОГИИ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ**

Методические указания к изучению дисциплины

Екатеринбург

2008

Методические указания к изучению дисциплины “Основы экологического картографирования”

Курс “Основы экологического картографирования” является важным в системе специальной подготовки специалиста эколога. Он позволяет сформировать целостный образ пространства с помощью географических карт, аэрофото-космических снимков и различных географических моделей земной поверхности. Знание и умения, полученные при изучении этого курса, дают возможность развить графическую грамотность и географическое мышление, необходимые для успешного освоения других специальных дисциплин географического цикла.

Задачей курса является раскрытие свойств и сущности географической карты, как модели Земли, построенной по строгим математическим законам, изучение приемов ее составления различными способами картографического изображения и особенно обучения методом чтения и использования карты – источника богатейшей географической информации.

В данном курсе значительный объем программы посвящается изучению экологической карты и методам создания экологических карт. Характеризуются разные виды экологических карт.

В лекционной части курса дается систематическое представление об основных свойствах географических карт и разновидности этих карт экологических. Характеризуется роль карт в народном хозяйстве и при изучении дисциплин экологического цикла. Материал лекции соответствует современному уровню развития науки и техники.

На практических занятиях студенты изучают разнообразие общегеографических и тематических карт, овладевают способами их использования, выполняют различные картометрические и графические работы. По всем темам практических занятий предусматривается самостоятельная работа студентов, необходимая для привития им определенных навыков в изучении и использовании карт. Контроль за работой студентов осуществляется на практических занятиях и консультациях, а также в

процессе выполнения двух контрольных работ (одна - по курсу топографии, другая – по курсу экологической картографии).

На полевой практике студенты применяют и пополняют знания, полученные на аудиторных занятиях. Они знакомятся с современными методами полевых съемок, используемых на производстве, в результате которых создаются крупномасштабные топографические карты, а также знакомятся со съемками при помощи простейших приборов, что необходимо для работы в полевых условиях при исследовании экологического состояния той или иной территории. По данным полевых измерений студенты представляют планы и профили, вычерченные в камеральных условиях, а также журналы съемок и абрисы. Кроме того, на полевой практике студенты приобретают навыки ориентирования на местности различными способами, умения распознавания различных форм рельефа. С помощью аэрофотоснимков и космических снимков, выполненных для данной территории проводят дешифрирование (распознавание) объектов.

Настоящий курс является авторским, разработанным специально для будущих специалистов экологов, чья деятельность будет связана с охраной окружающей среды и экологической экспертизы. Настоящий курс посвящен анализу экологической обстановки и ее динамике, т.е. выявлению пространственной и временной изменчивости факторов природной среды, воздействующих на здоровье человека и состояние экосистем. Для этого требуется выполнить сбор, анализ, оценку, интеграцию, территориальную интерпретацию и создать географически корректное картографическое представление многообразной и трудно сопоставимой экологической информации.

Экологическое картографирование в наибольшей степени ориентировано на обеспечение государственных, региональных и местных программ и проектов природоохранной направленности. Любая природоохранная деятельность осуществляется в рамках конкретных территорий. Поэтому планирование, реализация и контроль результатов

природоохранных мероприятий требуют объективных данных об экологической обстановке и ее динамике в разных частях территории, что невозможно без использования картографической формы представления информации.

Экологическая информация многообразна как по происхождению, так и по содержанию. Она поступает из официальных и не официальных источников, добывается в результате исследований с использованием различных методов. К ней относятся материалы дистанционного зондирования, качественные и количественные характеристики загрязняющих веществ и статистические данные об объемах и условиях их поступления в окружающую среду, пространственная и временная динамика фактически измеренных уровней и состава загрязнения, данные о состоянии здоровья населения, растительном покрове и животном мире и многое другое. Часто единственным, что объединяет столь разнородные сведения, остается их принадлежность к определенной территории. Поэтому одним из событий начавшегося в 1960 – 1970–е годы современного этапа охраны окружающей среды стало развитие экологического картографирования как универсального метода анализа экологической информации.

Картографическое обеспечение научно-исследовательских работ природоохранной направленности принципиально не отличается от аналогичной задачи других наук о Земле и является одним из проявлений познавательных функций карт.

Картографическое обеспечение практической природоохранной деятельности в наиболее полном объеме реализуется при разработке и выполнении целевых программ того или иного территориального охвата и направленности.

Материалы экологического картографирования используются в целях экологического просвещения, ориентированного на широкие слои общественности.

Часть 1. Введение

Среди наук о Земле особое место занимают картография, геодезия и топография – науки, занимающиеся изучением поверхности нашей планеты в геометрическом отношении, методов точных измерений на земной поверхности и изображения поверхности земного шара на плоскости, на географических картах.

Продукция картографо-геодезического производства широко используется другими науками, а также многими отраслями хозяйства. Общая задача картографии, геодезии и топографии – обеспечение хозяйством, научных исследований, вооруженных сил страны геодезическими данными и современными географическими картами. Каждая из этих наук решает свои определенные задачи.

Картография – это наука о географических картах и других картографических произведениях, их содержании, методов создания и использования. Картографическая наука изучает способы проектирования поверхности земного шара на плоскость и разрабатывает методы и средства наглядного изображения географических объектов на картах. Картографическое производство занимается составлением географических карт по материалам топографических съемок, аэрофото и космических съемок или по имеющимся картам более крупных масштабов и изданием их полиграфическим средствам.

В виду обширности задач решаемых современной картографией, ее обычно делят на ряд дисциплин. Основные из них – картоведение, картографическая информатика, математическая картография, картометрия, проектирование и составление карт, оформление, издание карт и их использование.

Одной из составных частей современной картографии является экологическое картографирование – это сравнительно молодая учебная и научная дисциплина. Ее история насчитывает около 2-х десятилетий, и она прочно вошла в учебные планы подготовки картографов и экологов. Основное

отличие экологического картографирования состоит в том, что его развитие не ограничивается собственными отраслевыми рамками, а проявляется в экологизации содержания карт почти всех тематических областей.

В исследовании и решении экологических проблем участвуют специалисты разных областей знаний (биологи, географы, медики, инженеры, юристы, социологи и политологи). Карта является единственным универсальным языком общения специалистов разных наук и наиболее эффективным средством показа любых явлений, характеристики которых изменяются в пространстве.

Расселение человека, распространение живых организмов, также как и состояние среды их обитания, обладают свойством пространственной изменчивости. Поэтому анализ экологической обстановки не отделим от ее картографирования. Анализ карт позволяет учитывать свойства природных ландшафтов, их воздействия на миграцию загрязняющих веществ и устойчивость экосистем.

Для обеспечения корректности экологических карт и формируемых на основе их анализа выводов решающее значение имеет анализ физического смысла и факторов пространственной и временной изменчивости показателей, применяемых для характеристики экологической обстановки, а также условий корректности этих показателей. Сопоставление разнообразных показателей создает предпосылки для выработки навыков анализа пространственно-временной динамики экологических ситуаций, а также влияющих на них природных и техногенных факторов.

В настоящее время сложилось два основных подхода к пониманию содержания экологического картографирования и его места в профессиональной подготовке специалистов экологов. В рамках первого (геоинформационного или технологического подхода) экологическое картографирование рассматривается как разновидность тематического; при этом упор делается на применении современных геоинформационных технологий к готовым материалам экологического содержания (база данных об

объемах загрязнения, результаты мониторинга, материалы дистанционных съемок и др.).

В рамках второго (географического) подхода экологическое картографирование это интегративная дисциплина, соединяющая знания о принципах экологии и природопользования, закономерностях функционирования природных и социальных систем с широким географическим кругозором, основанным на знании вертикальной (покомпонентной) и горизонтальной (ландшафтной или геосистемной) структуры биосферы. Оба подхода друг другу не противоречат.

Экологическое картографирование – наука о способах сбора, анализа и картографического представления информации о состоянии среды обитания человека и других биологических видов, т.е. об экологической обстановки.

Картография связана с геодезией, т.к. использует ее данные.

Геодезия – наука, занимающаяся изучением формы и размеров Земли, методов создания на земной поверхности опорных пунктов, необходимых для топографических съемок и различных инженерно-строительных работ.

Геодезия тесно связана с геофизикой, астрономией, топографией и картографией. Она обеспечивает топография и картографию плановой и высотной основами, т.е. координатами геодезических пунктов и высотными отметками, необходимыми для создания планов и географических карт. Большой объем инженерно-геодезических работ выполняется при проектировании и планировке населенных пунктов, землеустройстве, строительстве промышленных и энергетических объектов, путей сообщения, линий электропередач и т.д. Велика роль геодезии в военном деле.

Топография – это наука, изучающая физическая земную поверхность в геометрическом отношении. Топография занимается измерениями на земной поверхности или по аэрофотоснимкам с целью составления графических изображений земной поверхности: планов, топографических карт и профилей. Топография наиболее тесно связана с географическими науками. Это объясняется тем, что для составления карт, планов, профилей необходимо не

только изучить данную территорию в геометрическом отношении, но и знать существо тех объектов, которые изображены на топографической карте, т.е. необходимо знание данной территории в географическом отношении. Без знания географических особенностей территории, даже при точных данных геометрических исследований, нельзя отразить географическую природу поверхности. Топография связана с фотограмметрией, которая занимается методами измерений объектов земной поверхности по их фотоизображению на снимках (воздушных, космических, наземных). Топография связана с электроникой, кибернетикой и рядом других наук, поэтому она является прикладной математической наукой. В свою очередь топография создает материалы, в которых нуждается многие науки.

Объединенные единством цели – созданием точных и достоверных географических карт для научных исследований, хозяйства и обороны страны – геодезия, топография и картография тесно взаимодействуют между собой и с другими науками.

Основные понятия части 1: картография, экологическое картографирование, геодезия, топография.

Литература:

1. Картография с основами топографии: Учеб. пособие / Под ред. Г.Ю. Грюнберга. – М.: Просвещение, 1991.
2. Салищев К.А. Картография. – М.: Высшая школа, 1982.
3. Фокина Л.А. Картография с основами топографии: Учеб пособие. – М: Гумманитар. изд. Центр ВЛАДОС, 2005.
4. Южанинов В.С. Картография с основами топографии: Учеб. пособие. – М.: Высшая школа, 2001.

Часть 2. Топографическая карта

Топографическая карта – это общегеографическая, крупномасштабная карта. Она обладает двумя свойствами:

- первое – крупномасштабность, т.е. наиболее подробное, достоверное, дающее полное изображение географической действительности и географических особенностей какой-либо территории;
- второе – на ней изображены элементы, имеющие, главным образом, видимые геометрические очертания.

В России топографические карты создаются в масштабах – 1 : 5000, 1 : 10000, 1 : 25000, 1 : 50000, 1 : 100000.

Для исследователей и изыскателей топографическая карта незаменима. По карте проводится предварительное ознакомление с местностью, на которой предстоит вести исследования, изыскания и наблюдения. Из топографической карты при этом выбирается большое количество конкретных данных, в частности числовых характеристик. Изучение топографического изображения позволяет правильно спланировать полевые работы, определить круг вопросов, которые необходимо выяснить на том или ином участке.

В период полевых работ топографическая карта используется для ориентирования на местности и для нанесения на нее данных полевого исследования.

При заключительной обработке материалов карта служит источником сведений о таких участках, которые непосредственно не охватывались исследованием. Но наиболее важный способ использования топографической карты – нанесение на нее результатов работы и получение на топографической основе специальной карты (например, экологической). Знание топографической карты, ее свойств, умение с ней работать, важны для специалистов самого разного профиля, в том числе экологов.

Основные разделы этой части лекционного курса:

1. Масштаб топографических и обзорно-топографических карт.
Измерения длин и площадей по картам.
2. Географические координаты.
3. Проекция топографических карт.

4. Прямоугольные координаты.
5. Разграфка и номенклатура топографических и обзорно-топографических карт.
6. Углы направления или ориентировочные углы.
7. Содержание топографических карт.

На топографической карте выделяют две группы элементов: математические и географические. Математические элементы создают точную геометрическую основу для нанесения географических элементов; к ним относятся: масштаб, картографическая проекция, геодезическая основа, рамка карты, компоновка карты, разграфка и номенклатура топографических и обзорно-топографических карт, система координат, ориентировочные углы.

Масштаб – это сравнение каких-то величин на карте с горизонтальными проложениями соответствующих им величин на местности. Этими величинами являются длины и площади. Масштаб длин и масштаб площадей бывает представлен в 3-х формах выражения: именованный; числовой (численный); графический.

Численным масштабом – называется отношение или дробь, числитель которой равен единице, а знаменатель показывает во сколько раз длины на карте уменьшены по сравнению с горизонтальными проложениями соответствующих им длин на местности. Отношение длин на карте и на местности дается в одних и тех же мерах длины, а именно в сантиметрах. Чем больше знаменатель, тем более мелким считается масштаб, и наоборот масштаб считается тем крупнее, чем меньше знаменатель.

Применительно к местности для измерения длин на ней используют поясняющий численный масштаб, масштаб именованный. Он показывает, сколько метров или километров на местности соответствует одному сантиметру на карте, для этого знаменатель численного масштаба переводят в более крупную меру длины.

Графическим масштабом – называется графическое построение, которое позволяет почти без вычислений превращать длины, измеряемые на карте, в соответственные длины местности. И графический масштаб бывает двух видов: 1 – простой или линейный; 2 – сложный или поперечный.

Линейный масштаб – это прямая линия, на которой несколько раз отложен отрезок, называемый основанием линейного масштаба, которому на местности соответствует расстояние, выражающееся круглым числом. Левое основание разбивается на более мелкие деления, которые носят название: точность графического масштаба, она равна $1/10$ основания.

В основе поперечного масштаба лежит линейный масштаб и он представляет усложненный линейный. Точность поперечного масштаба в десять раз больше точности линейного, т.е. точность поперечного масштаба равна $1/100$ основания и она является предельной точностью масштаба.

Предельная точность масштаба – это длина на местности, которая соответствует наименьшему, еще различимому невооруженным глазом расстоянию на карте. Предельная точность масштаба зависит от масштаба карты. По карте нельзя измерить расстояние с точностью большей, чем предельная. На карту не наносят объекты, величина которых меньше предельной точности масштаба.

Картографическая проекция – математический способ изображения на плоскости поверхности земного эллипсоида или шара. Для топографических карт используется поперечная цилиндрическая проекция Гаусса–Крюгера, она имеет незначительные искажения, поэтому изображения участка местности в данной проекции практически не имеет искажений и допускает различные измерения.

Геодезическая основа. Геодезическая основа карты связана с формой и размерами Земли. В качестве вспомогательной условной поверхности для проектирования используют поверхность земного эллипсоида. Это проектирование производят при помощи нормалей (линии, пересекающие поверхность эллипсоида под прямым углом). Геодезическая основа карт

определяется принятыми размерами земного эллипсоида, началом координат и высот. Она зависит от методов, которыми определяют плановые и высотные положения пунктов опорной геодезической сети.

Рамка карты. На топографических картах выделяют внутреннюю и внешнюю рамку. Внутренняя рамка ограничивает картографическое изображение, ее образуют выпрямленные дуги параллелей и меридианов. В углах этой рамки подписаны географические координаты. Размеры листов по широте и долготе строго согласуются со стандартной разглавкой.

Параллельно внутренней рамке проведена минутная рамка – двойная линия, разделенная на отрезки, соответствующая одной минуте широты – на западной и восточной рамках и минуте долготы – на северной и южной рамках.

Утолщенная внешняя рамка разграничивает саму карту от элементов оснащения и дополнительных характеристик, помещенных на полях.

Компоновка карты – это тот или иной характер размещения на листе бумаги основного картографического изображения, относящихся к нему элементов дополнительной характеристики территории и оснащения. Компоновкой предусматриваются места размещения названия карты, указания ее масштаба, легенды, дополнительных (врезных) карт и других элементов дополнительной характеристики территории в виде профилей, графиков, таблиц, текста, фотографий или рисунков.

Разграфка и номенклатура

Разграфка – это система деления земной поверхности на сфероидические трапеции, которые изображаются на листах топографических и обзорно-топографических карт в определенном масштабе.

Номенклатура – система обозначений – специфический своеобразный адрес каждой из таких сфероидических трапеций, которая определяет ее положение на земной поверхности.

Разграфка и номенклатура в нашей стране базируется и основывается на разграфке и номенклатуре международной миллионной карты. Решение о

составлении такой карты было принято в 1891 году на Международном географическом конгрессе.

Система координат

Географические координаты: широта и долгота. Их используют для определения положения спроектированных на земной эллипсоид точек и различных географических объектов.

Географическая широта – это угол между проведенной из данной точки нормалью и плоскостью экватора. Отсчитывается географическая широта от экватора к полюсам, от 0° до 90° . Широты точек, расположенных к северу от экватора, называются северными, а к югу – южными. Все точки лежащие на одной параллели, имеют одинаковую широту.

Географическая долгота – это двугранный угол между плоскостями начального меридиана и меридиана данной точки. Долгота отсчитывается в обе стороны от начального (Гринвичского) меридиана, от 0° до 180° . Долготы точек расположенных к востоку от Гринвича называются восточными, а к западу – западными. Все точки лежащие на одном меридиане имеют одинаковую географическую долготу.

Прямоугольные координаты

Прямоугольными координатами x и y определяется положение точки в зоне Гаусса-Крюгера. Абсцисса x – это расстояние точки от экватора, а ордината y – это расстояние точки от начала координат. Прямоугольные координаты удобнее географически при работе с картой, здесь не нужно измерять углы. Прямоугольные координаты определяются проще и точнее географических с помощью линейных измерений. Недостаток прямоугольных координат состоит в том, что они применимы только для топографических карт.

Ориентировочные углы

Направление линий на местности и на карте может быть определено относительно какого-то начального направления. Таким основным направлением считают направление меридиана или линий ему параллельных.

Во всех случаях углы направления измеряют от северного направления меридиана по ходу часовой стрелки до направления на данную точку, в пределах от 0° до 360° .

Если угол измеряют от северного направления географического меридиана, он называется истинным (географическим) азимутом. Если в качестве начального направления используют магнитный меридиан, получают магнитный азимут. При измерении угла направления от северного конца осевого меридиана в зоны или линий ему параллельных (вертикальных линий километровой сетки), образуется дирекционный угол.

В морской навигации, метеорологии, землеустройстве используют румбы. Румб – это угол отсчитываемый от ближайшего либо северного, либо южного направления меридиана до направления на предмет и измеряемый в пределах от 0° до 90° . Каждый румб характеризуется величиной угла и указанием четверти горизонта, в которой проходит данная линия.

Основные понятия по данному вопросу: угол сближения меридианов, угол магнитного склонения и поправка направления.

Угол сближения меридианов – это угол между северным направлением географического меридиана и северным направлением осевого меридиана зоны или линий ему параллельной.

Угол магнитного склонения – это угол между северным направлением географического меридиана и северным направлением магнитного меридиана.

Поправка направления – это алгебраическая разность угла магнитного склонения и угла сближения меридианов.

Ориентировочные углы используют для перехода от истинного азимута к магнитному, от истинного азимута к дирекционному углу и от дирекционного угла к истинному или магнитному азимутам.

Географическое содержание топографических карт

К географическим элементам карты относятся все объекты и явления географической действительности, изображаемые на карте условными знаками и их сочетаниями. Географическое содержание делится на физико-

географическое и социально-экономическое. К физико-географическому содержанию относятся изображения рельефа, гидрографической сети, растительности и грунтов. К социально-экономическому содержанию относятся характеристика населенных пунктов, наземных путей сообщения, различных видов границ.

Основные понятия по данному вопросу: абсолютная высота, относительная высота, горизонталь, высота сечения, заложение, уклон, простые и сложные формы рельефа и линии перегиба рельефа.

Абсолютная высота – это высота точки над уровнем моря (в России абсолютная высота отсчитывается от уровня Балтийского моря).

Относительная высота – это превышение одной точки относительно другой.

Горизонталь – это линия все точки которой имеют одинаковую абсолютную высоту.

Высота сечения – это разность отметок двух соседних секущих поверхностей.

Заложение – это расстояние между двумя соседними горизонталями.

Уклон – это отношение высоты сечения к заложению выраженное в тысячных долях единицы.

Простые формы рельефа- это гора, впадина, простой хребет, лощина, уступ, прогиб.

Сложные формы рельефа – они образуются из простых форм рельефа при их сочетании и к ним относятся седловина и терраса.

Линии перегиба рельефа – водораздельная, линия водосбора или тальвега, линия бровки и линия подошвы.

Литература:

1. Берлянт А.М. Карта рассказывает. – М.: Просвещение, 1978.
2. Верещака Т.В., Подобедов Н.С. Полуважная картография. – М: Недра, 1986.

3. Картография с основами топографии: Учеб. пособие / Под. ред. Г.Ю. Грюнберга. – М.: Просвещение, 1991.

4. Салищев К.А. Картография. – М: Высшая школа, 1982.

5. Смирнов Л.Е. Топографо-геодезическое и картографическое производство. – Л.: Издательство ЛГУ, 1986.

Часть 3. Мелкомасштабные карты

К этому классу карт относятся карты имеющие масштаб мельче 1:1000000.

Основные разделы этой части лекционного курса:

1. Картографическая генерализация.
2. Масштаб мелкомасштабных карт.
3. Картографические искажения.
4. Картографические проекции и их классификация.
5. Особенности обзорно-географических карт.
6. Особенности тематических карт.
7. Особенности экологических карт.
8. Экологическое картографирование.

Картографическая генерализация

Картографическая генерализация – это процесс научно-обоснованного отбора и обобщения географических объектов и явлений для отображения их на карте.

Факторы картографической генерализации: масштаб карты, ее назначение, и географические особенности картируемой территории.

Основными формами проявления картографической генерализации являются количественный отбор, обобщение количественной характеристики и обобщение качественной характеристики.

Масштаб мелкомасштабных карт

Масштаб мелкомасштабных карт бывает главным и частным. Главный масштаб на карте всегда один и он характерен для точек и линий нулевых

искажений. Частных масштабов бывает много и их величина во всех точках разная и отличается от главного масштаба карты.

Картографические искажения

Картографическим искажениям называют нарушение геометрических свойств участков земной поверхности и расположенных на них объектов при их изображении на плоскости.

Выделяют четыре вида картографических искажения: длин линий, углов, форм и площадей.

Искажения длин линий связано с изменением масштаба длин на одной и той же карте и выражается, в том, что расстояние, одинаковые на уровенной поверхности Земли, изображены на карте отрезками разной длины. Судить о наличии на карте искажения длин можно путем сравнения величины отрезков меридианов между соседними параллелями. Если они повсеместно равны, то искажения длин по меридианам нет, если такого равенства нет, то искажения длин линий имеются.

Искажения углов состоит в том, что углы на карте между взятыми направлениями не равны горизонтальным углам между теми же направлениями на поверхности земного эллипсоида. Очень просто установить по карте, искажены ли у нее углы пересечения меридианов и параллелей по отклонению их от прямого угла.

Искажения форм состоит в том, что форма участка или занятой объектом территории на карте отлично от их формы на уровенной поверхности Земли. Наличие искажения этого вида на карте можно установить путем сопоставления формы клеток картографической сетки, расположенных на одной широте: если они одинаковы, то искажения нет.

Искажение площадей связано с масштабом площадей. При постоянстве величины масштаба площади по всей поверхности карты искажения площадей на ней нет. Простой способ выявления искаженности этого вида состоит в сравнении площадей клеток картографической сетки, ограниченных одноименными параллелями: при равенстве площадей клеток искажения нет.

Все эти виды искажений можно рассчитать и по формулам.

Картографические проекции

Картографическая проекция – это математический способ изображения на плоскости поверхности земного эллипсоида или шара.

Все картографические проекции делятся по способу построения на перспективные и не перспективные. Перспективные проекции получают проектированием узловых точек с поверхности шара на плоскость или на другую геометрическую поверхность. Не перспективные проекции получают путем расчета положения узловых точек картографической сетки на плоскости.

Применяемые для построения географических карт проекции группируются по разным классификационным признакам, из которых основными являются:

1. вид вспомогательной поверхности и ее ориентировка.
2. характер искажений.

По первому признаку картографические проекции делятся: на цилиндрические, конические, азимутальные, поликонические. В цилиндрических проекциях точки проектируются или наносятся на боковую поверхность цилиндра, у конических проекций на боковую поверхность конуса, у азимутальных проекций на плоскость, у поликонических на боковые поверхности нескольких конусов. В зависимости от ориентировки вспомогательной поверхности все эти проекции подразделяются на нормальные, поперечные и косые.

По второй классификации картографические проекции подразделяются на равновеликие, равноугольные и произвольные. В равновеликих проекциях масштаб площади повсюду имеет одну и ту же величину. Следствием равновеликости этих проекций является сильное искажение у них углов и форм.

В равноугольных проекциях масштабы длин в любой точке по всем направлениям одинаковы, поэтому у них нет искажения формы бесконечно

малых фигур и нет искажения углов. Но формы реальных географических объектов на карте искажаются. У равноугольных проекций наблюдаются особенно большие искажения площадей.

Произвольными называют картографические проекции с искажениями и углов, и форм, и площадей, однако величина этих искажений не очень велика. Среди произвольных картографических проекций выделяют группу равнопромежуточных, у которых масштаб длин вдоль одного из главных направлений сохраняется равным.

Особенности обзорно-общегеографических карт

Эти карты отличаются большой степенью обобщенности изображения земной поверхности и размещенных на ней явлений по сравнению с топографическими картами. Мелкий масштаб этих карт вынуждает ограничить их содержание меньшим числом природных и социально-экономических элементов.

Из элементов природного ландшафта содержание обзорных общегеографических карт входит изображение водных объектов и рельефа, а из социально-экономических – населенных пунктов, путей сообщения и политико-административного деления территории. Кроме этого иногда показывают отдельные элементы растительного покрова, грунтов, а также некоторые объекты культуры и хозяйства.

Обзорная общегеографическая карта содержит разносторонние сведения. Изучение такой карты дает представления о географическом положении изображаемой территории и пространственном размещении слагающих ее частей; о соотношении площадей, занятых морем и сушей, и о степени расчлененности последней, т.е. о характерных крупных чертах рельефа; о видах и особенностях вод суши, а также о связи между водами и рельефом.

Основные понятия по данному вопросу: гипсометрический способ, изобата, изогипса, способ отмывки, пунсон.

Гипсометрический способ – это способ послойной окраски, окраски по ступеням высот на суше, а на море по ступеням глубин.

Изобата – это линия, по всей длине которой глубина остается неизменной.

Изогипса – это линия аналогичная горизонтали, но в отличие от горизонталей эти линии сильно обобщены.

Способ отмывки – это пластический способ изображения рельефа, который создает эффект выпуклости земной поверхности, особенно при переходе от отрицательных к положительным формам рельефа.

Пунсон – это условный знак населенных пунктов, имеющий форму кружков.

Особенности тематических карт

Географическое содержание тематической карты условно делится на две части. К первой - основной – части относят изображения того явления, которое составляет тему данной карты. Эту часть специальным содержанием карты.

Все остальное содержание тематической карты, не выражающее непосредственно ее тему, относят к географической основе. Географическую основу образуют изображения береговой линии океанов, морей и озер, рек, а также пунсонов населенных пунктов и политико-административных границ. Географическая основа тематической карты нужна, прежде всего для ориентировки в размещении объектов и явлений, относящихся к специальному содержанию.

Тематическая карта, по сравнению с общегеографической, изображает более узкий круг явлений. Все эти явления отображаются десятью способами картографирования: *способы ареалов, качественного фона, точечный, изолиний, значков, локализованных диаграмм, картодиаграмм, картограмм, линейных знаков и знаков движения*.

Некоторые способы довольно близки друг к другу по существу и по особенностям изображения явлений, другие способы только внешне схожи, но

по существу сильно различаются. Одной из задач раздела является выявление существующих черт сходства и различия.

Особенности экологических карт

Наиболее специфичен для экологии картографический метод. Он незаменим при изучении пространственных различий и взаимосвязей, а также при необходимости выразить итоги исследований с точной территориальной привязкой. Карта сопровождает весь процесс исследования и является его итоговым документом. В последние годы как специалисты, так и широкая общественность проявляют большой интерес к экологическим картам. Первые образцы карт по таким названиям свидетельствуют о большом разнообразии в их содержании и подходе к разработке. Как правило, составители этих карт видят свою задачу в том, чтобы показать на них негативные последствия хозяйственной деятельности, в особенности разного рода загрязнения; иногда предпринимаются попытки выделить ареалы с различной степенью остроты экологических проблем, связываемых также исключительно с техногенными нарушениями. В связи с чем, при создании экологических карт используют комплексный подход.

Поскольку качество среды обитания определяется двумя категориями факторов – природными и техногенными, содержание карты имеет двухплановый характер. Первый план – в виде красочного качественного фона – составляет характеристика природных экологических условий или экологического потенциала ландшафтов. Второй план карты – техногенная составляющая экологической среды. Тематика здесь необъятна, и перед составлением карты возникают сложные проблемы выбора главного. Особенно трудно сочетать на одной карте показ факторов (источников) техногенных воздействий и их многообразного экологического эффекта. Предпочтение отдают первому кругу вопросов.

Экологическое картографирование

Целью экологического картографирования является анализ экологической обстановки и ее динамики, то есть выявление пространственной

и временной изменчивости факторов природной среды, воздействующих на здоровье человека и состояние экосистем. Для достижения этой цели требуется выполнить сбор, анализ, оценку, интеграцию, территориальную интерпретацию и создать географически корректное картографическое представление экологической информации.

Экологическое картографирование – это наука о способах сбора, анализа и картографического представления информации о состоянии среды обитания человека и других биологических видов, то есть об экологической обстановке.

Задача экологического картографирования состоит в непосредственной характеристике состояния среды, подвергающейся антропогенному воздействию.

Общее количество явлений, показываемых на экологических картах, велико и продолжает увеличиваться. Основные классы явлений на экологических картах подразделяются на атмосферные, водные, земельные, биологические, геолого-геоморфологические и комплексные (ландшафтные).

Графические средства на экологических картах применяются те же, что и на любых других картах, - внемасштабные (значковые, буквенные и цифровые), линейные, площадные.

В экологическом картографировании употребляют те же способы картографических изображений, что и в других тематических областях; специфика заключается лишь в содержательных особенностях картографируемых явлений.

Для показа размещения, качественных и количественных характеристик экологических сюжетов, их взаимосвязей и динамики используются традиционно наиболее употребительные способы картографического изображения: значки (внемасштабные знаки), линейные знаки, изолинии, качественный фон, ареалы, картограммы и картодиаграммы; реже употребляются точечный способ, линии движения, локализованные диаграммы.

Чтобы уметь правильно выбирать способы изображения для того или иного экологического сюжета, специалист, занимающийся составлением карт, должен хорошо представлять возможности и пределы применения каждого способа.

Литература:

1. Берлянт А.М. Картографический метод исследования. М; 1978.
2. Карта экологической ситуации промышленных районов Свердловской области. М., 1993.
3. Картография с основами топографии: Учеб. пособие / Под. ред. Г.Ю. Грюнберга – М: Просвещение, 1991.
4. Комплексное экологическое картографирование. (Географический аспект). / Под. ред. Н.С. Касимова: Учеб. пособие. М, 1997.
5. Стурман В.И. Экологическое картографирование: Учебное пособие / В.И. Стурман. – М.: Аспект Пресс, 2003.
6. Экологическое картографирование Сибири / Под ред. В.В. Воробьева. Новосибирск, 1996.
7. Экологическое состояние территории России / Под. ред. С.А. Ушакова, Я.Г. Каца. М., 2001.