УДК 528.9

Н.А. Алексеенко, Т.Г. Сваткова

ЗИМНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ

Введение. Топографические карты служат основой для изучения местности и хозяйствования на ней. Их содержание очень информативно и многократно проверено практикой, они составляют ядро картографического банка страны. Однако содержание этих карт условно, так как за основу создания внесезонных топографических карт берется состояние элементов местности на летний период и даже на более короткое время. Например, реки изображаются по состоянию на межень, растительность — на период вегетации.

На существующих стандартных топографических картах сезонные изменения местности отражаются очень слабо, например контур площади разливов крупных рек и озер при продолжительности затопления более двух месяцев. Для нашей страны, где теплый период длится 3—5 месяцев, использование карт в иные сезоны связано со сбором дополнительной информации. Существуют примеры тематических карт, которые создаются на разное время (сезонные карты распределения солености воды по горизонтам, вид звездного неба в разное время года, фотокарты ночной Европы и т.д.) [2]. Положительным примером может служить использование аэрокосмических снимков, полученных в разные сезоны, которые давно применяются как в прикладных географических исследованиях, так и в практических разработках.

Использование топокарт затруднено в течение значительной части года. Возникают сложности с ориентированием на местности, требуются дополнительные сведения о различных объектах. При изучении местности в зимних и весенне-осенних условиях специалистам и практическим работникам рекомендуется:

— использовать аэрокосмоснимки;

— собирать данные о климатических условиях и состоянии местности в конкретный период (например, характер снежных заносов, сроки и глубина промерзания рек, грунтов, болот, периоды выпадения осадков, таяния снежного покрова, ледостава, вскрытия рек и озер и т.п.);

— систематически учитывать сводки и прогнозы погоды [1].

Однако полученные данные не заменяют топографической карты, а только дополняют ее. Для изучения проблемы создания сезонных топографических карт были проанализированы условные знаки для карт масштабов 1:10 000—1:100 000, в результате выявлено только 7 условных знаков, показывающих какие-либо сезонные изменения: границы и площади разливов рек и озер, пересыхающие русла рек, береговые линии непостоянные, сенокосы и пастбища заливные, зимние дороги, наледи, перевалы и время их действия [3, 4].

В статье рассматриваются результаты полевых исследований для разработки содержания зимних топографических карт (ЗТК), которые проводились на кафедре картографии и геоинформатики географического факультета МГУ в течение последних лет. Зимний период был выбран как наиболее резко контрастирующий с внесезонным вариантом, хотя, безусловно, для карт на осенний и весенний сезоны также требуется специальное содержание.

Результатом работ стали фрагменты ЗТК различных масштабов на территорию Хибинского массива (горная промышленно освоенная территория) (рисунок) и Сатинского учебного полигона МГУ (равнинная сельскохозяйственная и рекреационная территория). Общая схема работ такова:

— разработка дополнительных предложений к действующей системе условных знаков;

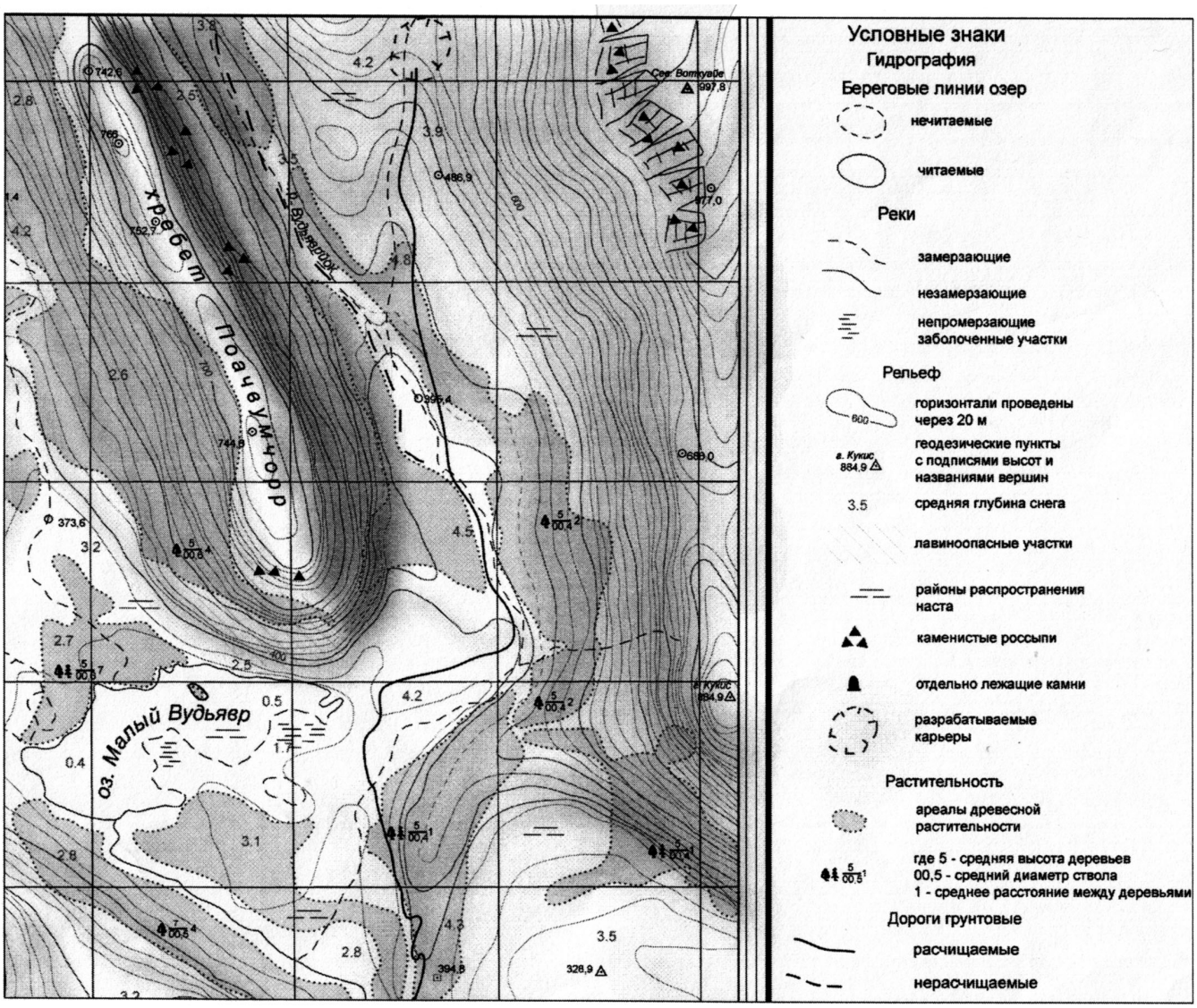
— конкретизация зимних условных знаков применительно к районам исследования;

— полевое изучение зимнего ландшафта, дешифрирование снимков и необходимые инструментальные работы;

— оформление вариантов ЗТК на районы исследования.

Принципиальные установки при разработке специального содержания топографических карт не изменялись: на карте показываются все видимые элементы местности и некоторые их характеристики. Такими элементами являются традиционные ориентиры (геодезические пирамиды, трубы предприятий, здания и пр.), а также сохраняющиеся зимой четкие границы природных выделов: ареалы растительности, прослеживаемые береговые линии рек, контуры озерных котловин и зеркал озер. Особое внимание уделялось элементам рельефа, свободным от снежного покрова (крутые склоны, обрывы и т.д.). В свою очередь элементы местности, невидимые или плохо различимые на фоне снежного покрова, исключались с карты или (при необходимости) удалялись на второй план.

Основная часть работ была посвящена разработке легенды сезонного содержания карты. Для отражения объектов гидрографии на ЗТК логично применить классификацию объектов, в значительной степени отличную от классификации стандартных топокарт. Это объясняется тем, что объекты гидрографии и их характеристики самые изменяемые в зимнее время года. Водные объекты в первую очередь целесообразно разделить на незамерзающие и замерзающие. Замерзающие реки, озера и ручьи можно разделять по степени их выраженности под снежным покровом: видимые четко; плохо различимые; невиди-



Вариант зимней топографической карты

мые. Реки, ручьи и озера, никак не видимые на местности зимой, скорее всего, не нужно отображать на зимних топокартах.

Болота стоит показывать в том случае, если они не замерзают на зимний период, причем эту характеристику обязательно требуется нанести на карту, так как она влияет на проходимость местности. Не функционирующие зимой ключи и источники можно не отображать, однако нужно специальным значком отметить ключи, как-либо отобразившиеся в ландшафте (например, в виде ледяных куполов).

На зимней топокарте, как и в случае с другими элементами, отображается только та растительность, которую видно на местности. В связи с этим кустарники, например, не показаны на карте Хибин, так как на этой территории они скрыты под снежным покровом, высота которого к концу зимы достигает 3 м и более; в средней же полосе (район Сатино) они видны. Древесную растительность при достаточной высоте стоит отображать на картах обоих регионов. Породную классификацию лесов целесообразно свести к выделению только хвойных и лиственных пород, так как по внешнему виду дерева зимой только специалист может определить его породу. Классифицировать же растительность можно несколькими способами: по процентному составу хвойных и лиственных пород (что авторам представляется наиболее целесообразным); по проходимости либо прозрачности; традиционно (высота, диаметр ствола, расстояние между деревьями) или только с учетом высоты снежного покрова.

Особо важный элемент содержания ЗТК — информация о наличии и состоянии дорожной сети. Официальная классификация дорог по благоустроенности (автострады, шоссе, улучшенные грунтовые дороги) должна быть скорректирована применительно к зимнему периоду. Цифровые характеристики дорог изменятся по отношению к внесезонным топографическим картам: ширина уменьшится, не всегда указание характера покрытия будет актуальным (в Хибинах даже дороги, которые чистят, не прочищаются до твердого покрытия), вместо ширины обочины можно

привести высоту снега на ней. Для зимних дорог требуется указать локальные опасные явления (гололед, сход снега и пр.). Многие летние дороги низших классов не функционируют в зимнее время, но появляются новые зимние дороги, проложенные по кратчайшему расстоянию через замерзшие водные преграды.

Размещение и основные характеристики населенных пунктов остаются стабильными круглый год. Однако в разных природных зонах возможно внесение дополнительных данных. Так, данные полевого дешифрирования территории в Заполярье показали, что условных знаков стандартных топографических карт достаточно, а в средней полосе (Калужская область) появляются совершенно новые типы поселений. Так, выделены населенные пункты с постоянно проживающими жителями (д. Сатино); дачные поселки, которые не функционируют зимой (около Березовой аллеи); населенные пункты, оставленные на зиму постоянными жителями и дачниками (д. Рыжково); населенные пункты, периодически посещаемые зимой дачниками (д. Бенницы). Характеристики, присвоенные этим населенным пунктам на внесезонных картах, теряют свое значение зимой, мало того, они могут ввести в заблуждение. Особым условным знаком должны быть обозначены объекты инфраструктуры, действующие только в летний период (магазин, кафе).

Основная трудность, с которой пришлось столкнуться при создании ЗТК, изображение рельефа и снежного покрова. Микрорельеф земной поверхности зимой оказывается практически полностью скрыт снежным покровом, глубина которого зависит от многих факторов. Так как полевые работы проводились в течение нескольких лет и на ограниченной территории, то авторы создали представительную выборку замеров глубины снега в характерных точках. Работы проводились в феврале—марте, т.е. в период наибольшего снегонакопления, но методика сбора данных о снежном покрове пока остается открытой.

Было предложено несколько вариантов отображения видимого зимнего рельефа на создаваемых фрагментах карт:

— наложение основных орографических линий на зимний космоснимок;

— указание отметок мощности снега наряду с летними горизонталями;

— нанесение изолиний высоты снежного покрова;

— использование изолиний с послойной окраской;

— показ основных разностей крутизны: равнинная поверхность, пологий склон, крутой склон, обрыв и пр.

Положительную роль может сыграть отмывка, оттеняющая основные перегибы местности.

Некоторые элементы рельефа читаются под снегом, а иногда и выходят на поверхность. Видимые элементы рельефа представляют особое значение для ориентирования на местности в зимнее время, такими элементами могут быть выходы скальных пород, каменные осыпи, скалы-останцы, отдельно лежащие камни (группы камней). Для горных районов актуален показ на ЗТК лавинных очагов и мест схода лавин.

Очевидно, выбор способа изображения рельефа на зимней топокарте будет зависеть от назначения карты, от требований наглядности и достоверности, возможности сбора данных о глубине и характере снежного покрова. Показ временного снежного покрова на ЗТК, безусловно, должен отличаться от ледников и многолетних снежников на стандартных топографических картах. В наставлениях для последних лишь рекомендуется придавать горизонталям, отражающим микрорельеф фирна и ледников, плавный рисунок, а горизонталям, изображающим ледниковый язык, — небольшой выгиб, обращенный к нижнему концу ледника, из-за того, что поверхность его имеет выпуклый поперечный профиль. Трещины на поверхности ледника, боковые и конечные морены показываются соответствующими условными знаками [3, 4].

Существенным является вопрос: для каких территорий необходимо составлять зимние топографические карты? При выделении территорий, для которых существует необходимость зимнего варианта топографических карт, следует принимать во внимание два основных фактора. Первый фактор социальный, т.е. освоенность территории: населенные области, разрабатываемые месторождения, рекреационные районы и т.д. Создание ЗТК целесообразно для установления возможностей хозяйственного использования объектов и их рентабельности в условиях сезонного снежного покрова. Зимние данные о местности представляют определенный интерес как для отдельных населенных пунктов, так и для районов; для характеристики состояния пахотных земель и лесных массивов. Зимние топографические карты также можно применять для изучения и развития инфраструктуры местности, они могут служить дополнительной географической основой при различных видах тематического картографирования (например, гидрологического).

Наличие снежного покрова вносит ограничения для свободного ориентирования на местности зимой по стандартной топографической карте. Видимый облик территории сильно изменяется: снежный покров скрадывает от глаз малые формы рельефа и ориентиры, стирает различия между пашней и лугом, болотом и небольшим озером, поэтому наибольшая востребованность ЗТК видится в использовании их для установления и развития рекреационных возможностей территории — прокладывания спортивных трасс, развития зимних видов туризма.

Второй фактор природный, т.е. для данной территории характерен значительный период с отрицательными температурам и устойчивым снежным покровом. При температуре воздуха ниже 0°С замерзают водные объекты (реки, озера), промерзает грунт (болота). Эти параметры влияют на изменение функцио-

нального использования территории, например пополнение запасов пресной воды зимой без специального оборудования представляется затруднительным, в то же время по промерзшим рекам и болотам зачастую прокладывают зимники.

Дополнительным критерием служит предельная минимальная мощность снежного покрова, после превышения которой облик ландшафта существенно изменяется. Полевыми исследованиями установлено, что при мощности снежного покрова более 0,5 м малые формы рельефа, отображаемые на карте масштаба 1:5 000, перестают выделяться на местности.

Затрагивая вопросы масштабного ряда ЗТК, отметим следующее: перечень объектов, отображаемых на зимних топокартах различных масштабов, практически не меняется. Различия лишь в степени подробности отображения явления, в цензах и нормах отбора, применяемых для наносимых объектов. Например, на ЗТК масштабов 1:100 000 и 1:10 000 присутствуют отдельно лежащие камни, их скопления, скалы-останцы. Однако в первом случае высота объектов должна превышать 2 м, а во втором — 1 м. При тех же масштабах минимальные размеры лесных массивов, которые необходимо наносить, имеют ценз отбора в 100 000 м^2 и 1000 м^2 соответственно.

Особого внимания требует отображение рельефа. На картах масштаба 1:100 000, 1:50 000 и 1:25 000 выделяются лишь наиболее крупные формы рельефа размером от сотен до тысяч метров, т.е. будут отражены общие тенденции изменения поверхности. Стандартная высота сечения рельефа составляет 20, 10 и 5 м на равнинной территории, 40, 20 и 10 м в высокогорных областях. При таких нормах невозможно передать локальные особенности в размещении снежного покрова, так как перепады мощности снежного слоя значительно меньше высоты сечения рельефа. И в целом зимний вариант не будет сильно отличаться от стандартной топографической карты.

Лишь начиная с масштаба 1:10 000 имеет смысл отображать изменения в рельефном облике местности из-за наличия снежного покрова. Высота сечения рельефа при данном масштабе — 2,5 м на равнинной территории, 5 м в высокогорных областях. При таких значениях уже в той или иной мере в зависимости от мощности снежного покрова возможно отражение локальных особенностей его размещения. Например, надув большего количества снега на наветренные склоны, чем на подветренные; накопление снега в различных понижениях (озерных котловинах, ямах, по днищам различных эрозионных форм) и на участках, занятых растительностью. В целом нагляднее, чем при более мелких масштабах, будет видно сглаживание горизонталей, отмечающее особую пластику “зимнего рельефа”; изменение профилей обрывов, крутых бортов долин и стенок малых эрозионных форм (скапливание снега у подножия).

У зимних специальных топографических карт огромный потенциал. Зимний ландшафт в качестве самостоятельного объекта изучения до сих пор не отражался на картах. Такие карты могли бы содержать многие сведения о зимних ландшафтах: степень покрытия снегом территории и участки нарушения снежного покрова в связи с особенностями подстилающей поверхности или характером антропогенного освоения территории, лавинные очаги, лавиноопасные территории, зимнее состояние водотоков и др. Зимний вариант топографической карты можно использовать и для получения дополнительных характеристик лесных массивов; с их помощью можно изучать влияние снежного покрова на растительность, почвы и экосистемы в целом. Такие карты могут иметь как стационарный вид, т.е. передавать осредненные сведения о местности, так и оперативный характер, что позволит отразить состояние зимнего ландшафта на определенный период, динамику его состояния в целом, а также отдельных его элементов.

Тема зимних топографических карт настолько обширна, что позволяет экспериментировать с картографическими способами ее представления и проводить разнообразные географические исследования для обоснования содержания зимних специальных топографических карт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексеенко Н.А., Сваткова Т.Г.* Сезонность — новое направление специализации топографических карт // Матлы 14-го науч.-метод. семинара “Модернизация и реформирование среднего, высшего и последипломного географического и картографического образования в странах СНГ: опыт, проблемы, перспективы”. Харьков, 2005, С. 144—146.

2. *Берлянт А.М.* Теория геоизображений, М., 2006.

3. Условные знаки для карт масштаба 1:10 000. М., 1984.

4. Условные знаки для карт масштабов 1:25 000 — 1:100 000. М., 1983.

Кафедра картографии и геоинформатики

Поступила в редакцию
21.12.2006

N.A. Alexeenko, T.G. Svatkova

WINTER TOPOGRAPHIC MAPS

Up to now scientific research and applied studies were based on topographic maps which disregard seasonal changes of landscapes. The idea of compiling seasonal topographic maps was suggested at the MSU Department of Cartography and Geoinformatics.

In winter seasonal changes become the most obvious. Principal approach to working out the content of winter topographic maps is the same as for traditional ones. All visible elements of terrain that could be represented under the given scale should be mapped.

It is clear that the representation of anthropogenic phenomena, i.e. settlements, roads, etc., is almost indifferent of the season, because it is only their characteristics that undergo seasonal changes. But the representation of natural elements, i.e. relief, water objects and vegetation, could become quite different. Both pattern and number of natural elements changes, and new grades and types are introduced for them.

The article discusses the necessity of compiling winter topographic maps for the territory of Russia and the prospects of their use.