

КРУПНОМАСШТАБНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГОР

Картографирование растительного покрова приобретает все большее практическое значение как средство познания закономерностей размещения и динамики форм и запасов растительного сырья. Проблеме картографирования растительности в последние годы уделяется много внимания во многих странах. В СССР геоботаническая картография развивается во всевозможных масштабах (В. Б. Сочава, 1961).

В области составления мелкомасштабных геоботанических карт СССР занимает первое место среди других государств. Однако мелкомасштабное картографирование уже не может достаточно полно удовлетворять требования, направленные на рациональное и эффективное использование природных ресурсов. В последние годы значительное внимание уделяется вопросам составления геоботанических карт крупного масштаба (до 1 : 200000). Вместе с тем, в практике современных геоботанико-картографических, особенно крупномасштабных работ, еще имеет место ряд существенных недостатков. Так, среди геоботаников нет полного единства в вопросах принципов составления карт и классификации растительности. Недостаточна существующая по этому разделу геоботаники литература, в особенности методическая. Среди имеющихся опубликованных методических работ нам неизвестно ни одной, посвященной вопросам картографирования растительности в горных условиях. Эти вопросы не получили должного отражения и в «Кратком руководстве по геоботаническим съемкам» (С. В. Викторов, Е. А. Востокова, Д. Д. Вышивкин, 1959), хотя авторы его и «старались по возможности собрать и объединить то, что известно, опубликовано и в той или иной мере уже проведено практикой геоботанических съемок» (стр. 4).

Известно, что при составлении легенды геоботанической карты должен строго соблюдаться фитоценотический принцип, т. е. единицей картирования должны являться единицы различного таксономического значения, определяемого масштабом карты (ассоциации, группы ассоциаций, формации и т. д.). Принято считать, что на детальных крупномасштабных картах могут быть отражены главнейшие ассоциации (Б. А. Келлер, В. Н. Сукачев, 1932), на обобщенных крупномасштабных — группы ассоциаций, иногда отдельные ассоциации (при достаточно большой их протяженности).

Однако практически только при достаточно крупных масштабах картирования (1 : 10000, 1 : 5000) каждый контур карты может соответствовать участку одной какой-либо ассоциации (Е. В. Шифферс, 1938, 1960), отличной от тех, которые отображаются соседними контурами. На менее крупных картах (М 1 : 25000, 1 : 50000, 1 : 100000) контур отображает сочетание нескольких участков разных ассоциаций, относящихся к одной или различным растительным формациям. Для геоботанических карт горных районов это особенно характерно.

Опыт работы в Кавказском заповеднике показал, что геоботаническое картографирование в горах имеет целый ряд особенностей, отличающих его от составления карт растительности в равнинных местностях. Методы картографирования на равнине в ряде случаев неприемлемы в горных условиях. При отображении сложной и пестрой горной растительности ведущую роль играют комплексные единицы. Факторы, обуславливающие формирование комплексов в горах, очень разнообразны. Вместе с тем влияние их сводится к единому общему явлению — многообразному сочетанию различных условий среды, определяющих образование различных растительных сообществ. Поэтому легенда геоботанической карты (М 1 : 50000) строится на основе классификации комплексных единиц растительности, разработанной в заповеднике (К. Ю. Голгофской, 1964).

Картографирование больших площадей в масштабе 1 : 50000—1 : 200000 осуществляется обычно методом глазомерной маршрутной съемки на основе топографической карты.

Исходя из опыта геоботанического картографирования в горах, мы считаем наиболее рациональной организацию этих работ следующим образом.

Перед выездом в «поле» необходимо ознакомиться с имеющимися литературными и рукописными, лесоустроительными и картографическими материалами, а также аэрофотоснимками, касающимися намеченного района работ. Выяснить геологическое строение и геоморфологию местности, характер и закономерности в размещении растительного покрова и

т. д., как это принято делать при любых геоботанических работах, а при картографировании в особенности. Территория, подлежащая картированию, еще до выезда в горы, предварительно разделяется на отдельные «рабочие участки» в соответствии с условиями рельефа, расположением гидрографической сети, а также с тем расчетом, чтобы каждый такой участок мог быть обследован одиодневными рабочими маршрутами в течение нескольких дней с одной и той же временной стоянки или базы. Намечаются предварительно места стоянок.

Рабочие участки делятся в свою очередь на контуры (выделы), выделяемые непосредственно на местности в начале работ по картированию. Выделами являются участки территории, представляющие собою элементарные формы рельефа (в зависимости от масштаба картографирования), занятые определенным сочетанием растительных ценозов. Как правило, в наших условиях это бывают склоны, поскольку они являются пространственно преобладающим элементом поверхности, а также уплощенные платообразные вершины, днища ложбин, западины, каров, речные террасы. Границы контуров совпадают с естественными границами элементов рельефа, а также разделяют разные растительные формации при резком, отчетливо заметном переходе их одной в другую в местах контакта. Размеры выделов могут быть различными. Здесь следует различать «допустимые» (в меру графически разрешающей способности карты) и «рациональные» наименьшие выделы. Наименьший «допустимый» выдел для карты любого масштаба можно принять равным 5 мм, в некоторых случаях 3 мм в поперечнике, что в натуре в масштабе 1 : 50000 соответствует площади 3—5 га. Однако не всегда целесообразно картографировать растительность с наибольшей, допускаемой масштабом карты, дробностью. В зависимости от целей и задач может изменяться и степень детализации картируемого объекта. Иногда стремление достигнуть максимальной дробности контуров может быть совершенно излишним и даже вредным, так как затрудняет чтение карты. В таких случаях выделяются «рациональные» наименьшие выделы, размер которых может варьировать в зависимости от целей и объекта картирования.

Основной наименьшей единицей расчленения растительного покрова гор при обобщенном крупномасштабном картировании является макрокомплекс. Следовательно, выдел по геоботаническому содержанию должен соответствовать макрокомплексу (в его конкретном выражении). Поэтому размеры выдела находятся в прямой зависимости от площади, занимаемой конкретным участком того или иного макрокомплекса. Совокупность выделов отражает реальное, современное сочетание растительных комплексов картируемой местности и

размещение их по территории. При выделении контуров в горных условиях большое значение имеет картографирование с противоположного склона. Наиболее эффективен этот прием при картировании верхней части лесного пояса и луговой растительности субальпийского и альпийского поясов, где хорошо заметны изменения форм рельефа и соответствующие изменения растительности. Таким образом, производится предварительное расчленение растительного покрова на отдельные участки макрокомплексов (выделы), уточняемые и описываемые при дальнейшей работе, на маршрутах. Выделы наносятся на топографическую основу. Далее намечается направление ходовых линий. Направление ходов выбирается с тем расчетом, чтобы с наибольшей полнотой охватить все элементы рельефа, выявить соотношение комплексов внутри каждого выдела, их размеры. Хорошо, когда ходовые линии расположены по положительным формам рельефа (хребтам, водоразделам, гребням и пр.), тогда растительность легко просматривается вправо и влево от линии хода. С другой стороны надо, чтобы они пересекали и отрицательные формы — долины рек, ложбины, балки и пр.

В целях увеличения производительности труда следует избегать движения по путям, уже пройденным в процессе работы. Целесообразнее перемещаться каждый раз по новой дорожке. Метод интерполяции, широко применяемый при картировании равнинных местностей, в горных условиях играет значительно меньшую роль в силу отсутствия больших площадей с однородными условиями местообитания. В этих условиях интерполяция нередко должна быть исключена, и заполнение промежутков между ходовыми линиями осуществляется за счет увеличения числа боковых заходов от линии рабочего хода. Пользоваться методом интерполяции в наших условиях может лишь опытный картограф-геоботаник, достаточно хорошо знакомый с растительным покровом территории и закономерностями в распределении растительных сообществ по рельефу. Густота ходов обуславливается степенью расчлененности рельефа и комплексностью растительного покрова. Чем менее расчленен рельеф и однороднее растительность, тем реже могут располагаться ходовые линии. В общем, расстояние между ходами при картографировании растительности альпийского и субальпийского поясов может колебаться от 200 до 500 м, в лесном поясе до 1000 м. Передвигаясь по ходовой линии вниз, вверх или вдоль склона, картограф описывает растительные ассоциации (типы леса), пересекаемых им выделов, и уточняет их границы. Первоначальное полное описание ассоциаций (типов леса) производится на пробной площади с записью в специальных бланках. Размеры пробной площади для луговой растительности составляют 100 кв. м, для древесной — 0,25—0,5 га. Методы описания

растительных ассоциаций с достаточной полнотой изложены в ряде методических руководств (В. В. Алехин и др., 1925; Б. А. Келлер, В. Н. Сукачев, 1932; А. П. Шенников и др., 1938; Краткое руководство для геоботанических исследований, 1952; В. Н. Сукачев, С. В. Зонн, 1961 и др.).

Макрокомплексы описываются в процессе движения по линии хода на отдельных карточках со следующими графами: дата описания, № рабочего участка, № выдела, название макрокомплекса, географическое положение, состав макрокомплекса (комплексы «а» и «в», группы ассоциаций или ассоциации), % участия компонентов в составе макрокомплекса, ассоциации, типы леса, преобладающие в комплексах, их краткое описание, условия местообитания (рельеф, почва, материнская горная порода), описание пробной площади.

Номера выделов на карточках должны строго соответствовать каждому выделу, нанесенному на топооснову. Параллельно ведется дневник (в блокноте или тетради), куда заносятся сведения, наблюдения, не являющиеся обязательными для записей на карточках. При описании выделов с комплексной растительностью большое значение имеет выявление процентного соотношения ассоциаций (или их фрагментов) в комплексе или соответственно комплексов или мезокомплексов в макрокомплексе. Это достигается путем применения метода линейной таксации (Е. В. Шифферс, 1938). В этом отношении представляет также интерес статья Л. А. Смирнова (1934). При достаточно четком разграничении участков компонентов макрокомплекса (например, сочетание участков клековников, березняков и зарослей кавказского рододендрона в полосе верхнего предела леса) возможно и допустимо глазомерное выявление их соотношения с противоположного склона. Часто при недоступности картируемых склонов это может быть единственным возможным способом. Таким образом, в течение одного дня могут быть описаны один или несколько выделов в зависимости от их доступности, удаленности от места стоянки и характера растительного покрова. Закончив работы на одном «рабочем участке», из одного центра картограф перебирается в другой центр для работы на другом «рабочем участке». В результате вся территория будет пройдена сетью рабочих ходов, охватывающих все элементы местности и «необходимые» выделы карты. Здесь следует оговориться, что, чем менее опытен геоботаник в вопросах картографирования растительности, чем меньшим количеством описаний растительных ассоциаций он располагает, тем больше «необходимых» выделов должен он пройти и описать в натуре.

При геоботанических исследованиях в горах, а при работах по картографированию особенно, необходим барометр-высотомер. Даже при наличии топографической карты часто

бывает невозможно определить высоту над уровнем моря отдельных растительных группировок, если нет поблизости ориентиров, отмеченных на топооснове. Например, границу между буковым и пихтовым лесом, переход одной луговой формации в другую, границу леса и пр. без барометра-высотомера отметить на геоботанической карте невозможно. Особенно он необходим при картографировании растительности лесного пояса. Значительно облегчает работу по картографированию растительности и увеличивает точность отображения растительного покрова использование аэрофотоснимков. При составлении карты луговой растительности альпийского и субальпийского поясов аэрофотоснимки облегчают выделение контуров на местности. Дешифрирование в части лесного пояса позволяет с большей точностью выявить состав древесных пород в отдельных выделах. При достижении достаточного опыта и знаний закономерностей в распределении типов леса картируемой местности некоторые выделы могут быть нанесены на карту непосредственно с аэрофотоснимка без прохождения их в натуре. При использовании аэрофотоснимков методика полевых работ и их организация практически не отличается от работ на обычной топографической основе, точность же картографирования повышается и ускоряется темп работы.

Таким образом, по окончании периода полевых работ геоботаник располагает:

- 1) топографической основой с нанесенными на ней выделами растительного покрова (каждый выдел имеет свой порядковый номер);

- 2) описаниями выделов (участков макрокомплексов) на карточках;

- 3) описаниями растительных ассоциаций (типов леса) — компонентов комплексов, мезокомплексов и макрокомплексов.

Выделение растительных комплексов и отображение их на карте повышает степень детальности и конкретности содержания геоботанической карты. Комплексные единицы растительности различного таксономического значения позволяют отобразить на карте не только преобладающие (фоновые), но и сопутствующие растительные сообщества и их соотношение.

Как уже указывалось, по окончании полевых работ геоботаник-картограф располагает всеми необходимыми для окончательного оформления карты материалами. Дальнейшая работа заключается в анализе имеющихся описаний конкретных участков макрокомплексов и их типизации. На основе составленной ранее классификации имеющиеся материалы обобщаются в легенде карты, где каждой таксономической единице растительного покрова должно быть найдено соответствующее место, определено название и присвоен шифр для нанесения на карту.

В качестве примера приводим фрагмент легенды к карте растительности лесного пояса заповедника.

ЛЕСНЫЕ МАКРОКОМПЛЕКСЫ ВЕРХНЕГОРНОЙ СТУПЕНИ

Зональные

Группа пихтовых макрокомплексов склонов:

- I. Овсянничево-буково-пихтовый макрокомплекс;
17 — буко-пихтарник овсянничевый.
- II. Овсянничево-пихтовый макрокомплекс;
20 — пихтарник овсянничевый.
- III. Папоротниково-разнотравно-овсянничево-пихтовый макрокомплекс.
- IV. Субальпийско-овсянничево-пихтовый макрокомплекс.
- V. Папоротниково-разнотравно-пихтовый макрокомплекс;
21 — пихтарник папоротниково-разнотравный.
- VI. Овсянничево-субальпийско-пихтовый макрокомплекс.
- VII. Субальпийско-пихтовый макрокомплекс;
23 — пихтарник субальпийский и т. д.

Группа кривоствольных макрокомплексов полосы верхнего предела леса:

- I. Кривоствольно-березовый макрокомплекс;
31 — березняк рододендроновый;
33 — березняк разнотравный;
62 — березовое редколесье.
- II. Субальпийско-кленовый кривоствольно-березовый макрокомплекс;
29 — кленовник субальпийский.
- III. Пихтово-кривоствольно-березовый макрокомплекс.
- IV. Лавинно-кривоствольно-березовый макрокомплекс.
- V. Скально-сосново-кривоствольно-березовый макрокомплекс.
- VI. Кривоствольный кленово-березовый макрокомплекс;
72 — кленовое кривоцелье.
- VII. Пихтово-кривоствольно-березово-буковый макрокомплекс.

Интразональные

Группа кривоствольно-лиственных макрокомплексов, шлейфов и конусов выноса:

- I. Кривоствольно-березово-буковый макрокомплекс;
70 — березово-буковое кривоцелье.
- II. Кривоствольно-буково-березовый макрокомплекс;
69 — буково-березовое кривоцелье.

- III. Кривоствольно-березово-кленовый макрокомплекс.
- IV. Кривоствольно-буково-кленовый макрокомплекс.
- V. Кривоствольно-лиственный макрокомплекс;

49 — лиственное криволесье.

- VI. Пихтово-кривоствольно-лиственный макрокомплекс.

В легенде представлены все (за исключением типа макрокомплексов) таксономические единицы, начиная от типов леса и мезокомплексов до подтипа включительно. Графически все эти единицы отображаются на карте следующим образом. Цветовая раскраска дается по группам макрокомплексов. Каждой группе присваивается свой тон, что в общем отвечает иллюминировке по эдификаторной породе преобладающего комплекса (мезокомплекса или типа леса), т. е. по формационно. Одноименным, высотноразмещающим группам макрокомплексов дается одинаковый, но различный по интенсивности тон. Например, участки группы пихтовых макрокомплексов склонов среднегорной ступени окрашиваются в фиолетовый цвет, верхнегорной ступени — в светло-фиолетовый и т. д. Границей между среднегорной и верхнегорной ступенями принята горизонталь 1700 м над уровнем моря.

При создании цветовой шкалы за основу были взяты тона основных древесных пород, принятые на карте лесов СССР, несколько измененные и дополненные в связи с необходимостью введения древесных пород и их сочетаний, специфических для лесов северо-западного Кавказа (верхнегорные хвойно-лиственные леса, субальпийские кленовики, смешанно-лиственные леса, лавинное мелколесье, лиственное криволесье и т. д.).

Подбор тонов на карте осуществлялся с известным учетом условий местообитания, эколого-фитоценологических особенностей сообществ и в некоторых случаях морфологических признаков господствующей породы. Так, холодные (синеватые-сиреневые) тона выделяют растительность, приуроченную преимущественно к склонам северной экспозиции, к условиям большего увлажнения воздуха и почвы, а также насаждения из более теневыносливых пород (пихта). Теплые (зеленые, оранжевые) тона отвечают растительности светлых солнечных местообитаний южных склонов, представленной преимущественно светолюбивыми породами (сосна). В красно-розовые и коричневые тона окрашиваются группы макрокомплексов, формирование которых связано с лавинными явлениями и их последствиями (группа кривоствольно-лиственных макрокомплексов, шлейфов и склонов, группа лавинно-мелколесных макрокомплексов и пр.). Серый тон присвоен группе макрокомплексов, связанных с зарастающими скальными обнажениями горных пород (группа скальных макрокомплексов).

При типизации конкретных описаний участков макрокомп-

лексов выделы, относящиеся к одному и тому же макрокомплексу и территориально граничащие друг с другом, объединяются в один контур. Так, при оформлении карты участка территории площадью около 6 тыс. га из 260 описанных конкретных участков макрокомплексов (выделов) получилось около 200 контуров. Таким образом, каждый контур в окончательном варианте карты соответствует конкретному участку макрокомплекса и одновременно входит в состав одной из групп макрокомплексов. Поэтому каждый контур закрашивается цветом данной группы и отмечается римской цифрой, соответствующей шифру данного макрокомплекса в легенде карты. Цифровые шифры (арабскими цифрами) присвоены всем коренным типам леса.

Наряду с коренными типами отображаются и производные, главным образом, короткопроизводные, антропогенные сообщества. Это обеспечивает показ динамичности растительного покрова. Цифровой шифр в этих случаях соответствует номеру исходного коренного типа леса, а буквенный шифр при нем отражает различные фитоценоотические варианты производного сообщества или различные типы леса.

Максимальная конкретность геоботанического содержания контуров карты достигается путем показа процентного соотношения компонентов макрокомплекса (комплексов, ассоциаций, мезокомплексов, типов леса). Для этого используются значки, предложенные Г. И. Дохман (1954), обозначающие классы степени участия компонентов в составе макрокомплекса: кружок — до 10%, треугольник — 10—25%, квадрат — 25—50%. Внутри значков ставится цифровой шифр соответствующего растительного ценоза. Шифр преобладающего в макрокомплексе компонента в соответствии с номером данного комплекса, мезокомплекса или типа леса в легенде карты ставится без всякого значка.

Таким образом, на обобщенной крупномасштабной карте (М 1 : 50000) могут быть отражены комплексные таксономические единицы растительного покрова включительно наименьшие: комплексы и мезокомплексы, а также ассоциации и типы леса (при значительном их протяжении).

При оформлении карты очень важным является вопрос номенклатуры таксономических единиц растительного покрова. Г. И. Дохман (1936) указывает, что названия единиц различных рангов должны быть принципиально различными, чтобы по одному названию можно было судить об объеме выделяемой единицы. Название должно отражать индивидуальные свойства данной единицы, но в то же время не должно быть громоздким. На примере легенды карты лесного пояса мы делаем попытку сформулировать названия комплексных единиц низшего ранга. Однако этот вопрос у нас пока еще не разрешен и требует дальнейшей разработки.

В настоящей работе излагаются методы крупномасштабного картографирования растительности, рациональные способы организации этих работ непосредственно в горах, а также способы графического оформления карты, основанные на использовании комплексных классификационных единиц. Применение их в условиях сложного растительного покрова гор позволяет показать мелкие фитоценоотические единицы до ассоциаций включительно на картах даже такого масштаба, как 1 : 50000—1 : 100000. Это обеспечивает получение более детальных и конкретных материалов, отражающих все разнообразие растительности и закономерности ее распределения по территории, без дополнительной затраты времени. Предлагаемые методы окажут практическую помощь геоботаникам—картографам и лесоустроителям, работающим в горных районах. Вместе с тем они должны совершенствоваться в процессе дальнейшей работы по составлению карт крупного масштаба в новых горных районах.

ЛИТЕРАТУРА

- Алехин В. В., Докторовский В. С., Жадовский А. Е., Ильинский А. П. Методика геоботанических исследований. Сб. статей. Пущина, Ленинград, 1925.
- Викторов С. В., Востокова Е. А., Вышивкин Д. Д. Краткое руководство по геоботаническим съемкам. МГУ, М., 1959.
- Голгофская К. Ю. К вопросу о комплексности растительности гор и классификации комплексов. «Ботанич. журнал», 1964, № 6.
- Дохман Г. И. О некоторых классификационных единицах комплексов. Земледелие, т. XXXVIII, вып. 3, 1936.
- Дохман Г. И. Растительность Мугуджар. Географиз, М., 1954.
- Келлер Б. А., Сукачев В. Н. Программы для геоботанических исследований. Изд-во АН СССР, Ленинград, 1932.
- Краткое руководство для геоботанических исследований. Изд-во АН СССР, М.-Л., 1952.
- Смирнов Л. А. Метод полевого определения численных соотношений элементов комплексов растительного покрова. «Советская ботаника», 1934, № 2.
- Сочава В. Б. Современное состояние проблемы картографирования растительности. Изв. АН СССР, серия биол., 1961, № 4.
- Сукачев В. Н., Зонн С. В. Методические указания к изучению типов леса. Изд-во АН СССР, М., 1961.
- Труды совещания по лесной типологии 3—5 февраля 1950 г. Изд-во АН СССР, М., 1951.
- Шенников А. П. и др. Методика полевых геоботанических исследований. Изд-во АН СССР, М.-Л., 1938.
- Шифферс Е. В. Методика геоботанического картирования. В сб. Методика полевых геоботанических исследований. Изд-во АН СССР, М.-Л., 1938.
- Шифферс Е. В. Генерализация легенды и конкретность содержания выделов геоботанической карты. Картография растительного покрова. Изд-во АН СССР, М.-Л., 1960.