

УДК 528.918

СООТНОШЕНИЕ ЛЕГЕНД ГЕОБОТАНИЧЕСКИХ КАРТ И КЛАССИФИКАЦИЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Ирина Николаевна Сафронова

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ботанический институт им. В. Л. Комарова Российской академии наук», Санкт-Петербург
190376, г. Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, д. 2
irasafroнова@yandex.ru

Легенды к картам основываются на классификации растительности. Как и классификационные системы, они строятся на основе иерархической структуры подзаголовков, что позволяет детально и разносторонне отразить закономерности растительного покрова, но полной аналогии между ними нет. Многочисленные классификационные схемы, создаваемые для различных целей, не всегда можно использовать при построении легенд геоботанических карт. В процессе создания карт могут разрабатываться свои классификационные схемы.

Ключевые слова: легенда; иерархическая структура; картируемая единица; фитоценомеры; фитоценохоры; информативность карты

Введение

Геоботаническое картографирование – один из ведущих методов геоботаники. Карты растительности наглядно показывают пространственные закономерности растительного покрова, сложившиеся в процессе его формирования. Они – фундаментальная основа для понимания природных процессов, для охраны природы, для сохранения генофонда. Карты важны для оценки экологического потенциала территории, прогнозирования изменений окружающей среды в связи с антропогенным воздействием, позволяют проводить количественную оценку растительных ресурсов [3, 7, 8, 12, 18, 20, 21].

Современные карты дают представление не только о разнообразии растительности, но через ее многомерное разделение – о разнообразных чертах природной среды.

Важнейшим этапом в процессе создания карты является построение легенды. Легенда, по определению В.Б. Сочавы [20], это систематизированное краткое словесное обозначение объектов, показанных на карте.

Легенды к картам основываются на классификации растительности. В. Б. Сочава [18] считал, что классификации во всех науках, в том числе и в геоботанике, не абсолютны, что их надо видоизменять и совершенствовать, опираясь на новейшие результаты изучения растительности, на применение новых методов. В современной геоботанике существует несколько классификационных систем (эколого-фитоценологическая, эколого-флористическая, эколого-динамическая, морфолого-статистическая и др.), использующих различные принципы систематизации растительных сообществ.

Основные различия между легендами геоботанических карт и классификациями растительности

Легенды, как и классификационные системы, строятся на основе иерархической структуры подзаголовков, что позволяет детально и разносторонне отразить закономерности растительного покрова и раскрыть факторы его дифференциации, но они не аналогичны друг другу [2, 4].

Номера в легендах располагаются по степени усложнения содержания – от простых, характеризующих гомогенный покров, к сложным, состоящим из комбинаций таксономических единиц, для неоднородного покрова.

Легенды крупномасштабных карт обычно близки к классификациям растительности, однако они используют не все классификационные единицы, а только встречающиеся в регионе, для которого составляется карта.

Мелкомасштабные карты растительности выявляют общие закономерности: зональные (широтные), региональные и высотно-поясные особенности территорий.

Основные различия между легендами геоботанических карт и классификациями растительности заключаются в следующем:

1. в легендах одновременно используются единицы разных систем растительного покрова: фитоценотические (фитоценомеры) и территориальные (фитоценохоры);

2. выбор единиц растительности для показа на карте обуславливается требованиями масштаба, а не только особенностями их распространения (используются только те единицы, которые могут быть изображены в заданном масштабе);

3. в соответствии с возможностями картографического показа в легендах допускается неодинаковый таксономический уровень различных категорий растительности;

4. в легендах расположение единиц может быть не в строго субординационном порядке, как в классификационных схемах;

5. легенды устанавливают не только иерархические связи подразделений растительности, но обязательно выявляют их экологические, динамические, географические соотношения.

Использование эколого-фитоценотической классификации, как основы, при построении легенд к мелкомасштабным картам

При построении легенд к мелкомасштабным картам для Санкт-Петербургской картографической школы традиционным является использование эколого-фитоценотической классификации, как основы, и регионально-типологического принципа, предложенного Кузнецовым Н.И. [11] и разработанного В.Б. Сочавой [17, 18, 19]. Суть регионально-типологического принципа состоит в сочетании типологических единиц и географических критериев. Типологические единицы выделены и сгруппированы с учетом региональной специфики, отражающей ботанико-географические (зонально-провинциальные) особенности какой-либо территории. Учет структуры растительности и одновременно ее регионального выражения позволяет наиболее отчетливо показать на карте особенности растительности отдельных географических районов, что очень важно при планировании и прогнозировании различных хозяйственных мероприятий.

При использовании регионально-типологического принципа в качестве наиболее высоких подразделений легенды выступают типы растительности и зональные категории растительного покрова. Им подчинены крупные типологические категории разного синтаксономического ранга (формации). Низшей картируемой единицей легенды для равнинных территорий являются фитоценомеры, т. е. таксономические единицы однородного растительного покрова (в понимании российской школы, использующей эколого-фитоценотическую классификацию это – ассоциации, группы и классы ассоциаций, господствующие формации, в том числе полидоминантные), или фитоценохоры (территориальные единицы, отражающие сложную пространственную структуру растительного покрова – комплексы, серии, эколого-динамические ряды, сочетания).

Например, в легенде к «Карте растительности СССР, м. 1 : 4 000 000» [16] заголовками высокого ранга показана типологическая принадлежность картируемых подразделений к типам растительности: тундры, бореальные леса, широколиственные леса, степи, пустыни и т. д. В этом же ранге выделена растительность болот, галофитная растительность, растительность речных долин. В пределах каждого типа растительности выделяется «Растительность равнин» и «Растительность гор». Типам растительности подчинены подзональные типы. Следующий уровень подзаголовков соответствует крупным типологическим категориям разного синтаксономического ранга (формациям, субформациям). Низшими картируемыми единицами легенды являются фитоценомеры, т.е. таксономические единицы однородного растительного покрова (ассоциации, группы и классы ассоциаций) и фитоценохоры (комплексы, сочетания). Региональные изменения отмечены буквенными индексами.

Еще в первой трети прошлого века было обращено внимание на то, что не только плакорные, но и неплакорные экотопы несут зональные черты, которые проявляются в структуре растительных сообществ, в ритмике их развития и других чертах. Сообщества, формирующиеся в разнообразных типах местообитаний, отражают литологический состав пород, механический состав почв, степень их засоленности. Они получили название эдафических вариантов. В настоящее время мы используем более широкое название – экологические варианты, при этом эдафические (пелитофитные, гемипсаммофитные, псаммофитные, гемипетрофитные, петрофитные, ацидофитные, базифитные, галофитные, гипергалофитны) – являются их частью [21].

Отражение экологических (эдафических) вариантов в пределах зон и подзон значительно увеличивают информативность карт, помогает уточнению зональных и подзональных рубежей, региональных особенностей, способствует проведению более многостороннего анализа растительного покрова с целью выявления экологического потенциала территории для проведения различных хозяйственных мероприятий. Долгое время они выделялись лишь картографическими знаками [9, 16]. Только в конце прошлого века начали появляться мелкомасштабные карты, на которых экологические (эдафические) варианты выделяются особыми подразделениями в текстовой части легенды [10, 23, 24].

Для горных территорий в легендах отражается система высотно-поясного расчленения с подразделением на региональные группы, тем самым охватывая весь разнообразнейший ряд высотно-поясных подразделений в единой системе типологии поясности. На мелкомасштабных картах используются такие единицы, как пояс растительности и тип поясности [2, 5, 6].

Иркутская школа картографирования растительности при создании легенд карт использует географо-генетические и структурно-динамические принципы организации растительности, разработанные В.Б. Сочавой, основоположником этой школы [1]. При построении легенд карт на основе структурно-динамической классификации имеется возможность учесть специфику подразделений растительности разной размерности.

С конца 70-х годов легенды на картах представляются в двух формах: текстовой и матричной [9, 16]. В текстовой форме легенды указывается состав доминантных и дифференциальных видов, структура и динамическое состояние растительного покрова. Картируемые подразделения легенды в матричной форме группируются по экологии и географическому распространению [16].

Фрагмент легенды «Растительность СССР: карта для высших учебных заведений. М 1 : 4 000 000». 1990

**ПУСТЫННАЯ ОБЛАСТЬ
РАСТИТЕЛЬНОСТЬ РАВНИН**

Подзональные подразделения	Типы сообществ	Региональные подразделения растительности			
		Туранские	Западнотуранские	Восточнотуранские	Джунгарские
северные	пустынные		83а, 83б, 84а, 85а, 85б	83в, 84б	83г, 85в
	солончаковые	120г			
	пойменные	128а, 131	130а, 132		
средние	пустынные	86а, 86б, 87	88а	86в, 88б, 88в	86г
	солончаковые	120г, 120д			
	пойменные	128а, 131		128б	
южные	пустынные	91	89, 90а, 92а, 92б, 93а, 93б	90б, 92в, 93в	
	солончаковые	120д	120е		
	пойменные	128б			

В легенде карты можно сочетать информацию о потенциальной и актуальной (современной) растительности. Повышению информативности карт растительности способствует использование при их составлении аэрофотоснимков и космических снимков, ГИС-программ и баз данных.

Построение легенд крупномасштабных геоботанических карт с использованием единиц эколого-флористической классификации растительности

В последних выпусках «Геоботанического картографирования», издаваемого лабораторией географии и картографии растительности БИН РАН (Санкт-Петербург) опубликованы крупномасштабные карты растительности, легенды к которым построены с использованием единиц эколого-флористической классификации.

В статье С.С. Холода [22] легенда составлена в табличной форме:

- В первом столбце указан номер выдела на карте.
- Во втором столбце приводится общая характеристика растительных сообществ и группировок.
- Третий столбец отражает типологию растительного покрова: синтаксоны (картируемые единицы однородного покрова), сигма-синтаксоны, сигметы (типы территориальных единиц).
- В четвертом столбце дана характеристика местоположения.
- В пятом – указываются процессы в абиотической среде, наиболее характерные для данного типа фитоценоз.

Таблица разбита подзаголовками по типам растительности, подзональным категориям, эдафическим вариантам (см. фрагмент легенды карты растительности заповедника «Остров Врангеля»).

Легенда карты растительности заповедника "Остров Врангеля" (фрагмент)

№	Растительность	Сигма-синтаксоны, сигметы, синтаксоны	Местоположение	Режимы среды, процессы
ТУНДРЫ				
АРКТИЧЕСКИЕ				
СЕВЕРНЫЕ ПОЛИГОНАЛЬНЫЕ КУСТАРНИЧКОВО-ТРАВЯНО-МОХОВЫЕ				
	Мохово-нардосмиево-ивовые (<i>Salix polaris</i> , <i>Petasites frigidus</i> , <i>Sanionia uncinata</i>) тундры и пушицево-осоково-моховые (<i>Warnstorfia sarmentosa</i> , <i>Sphagnum subsecundum</i> , <i>Carex aquatilis</i> subsp. <i>stans</i> , <i>Eriophorum polystachion</i>) болота	асс. <i>Salici polaris</i> – <i>Sanionietum uncinatae</i> + асс. <i>Caricetum stantis</i>	Краевые, приречные части аккумулятивных равнин (водоразделов); средне- и тяжелосуглинистые; с мелкими термокарстовыми просадками	Контрастный характер увлажнения элементов микрорельефа; сезонные смещения суглинистого материала в пятнах; локальные проявления роющей деятельности леммингов
ЮЖНЫЕ ПЯТНИСТЫЕ КУСТАРНИЧКОВО-ТРАВЯНО-МОХОВЫЕ				
Травяно (кочкарно) – моховые				
4	Ивово-осоково-моховые (<i>Hylocomium splendens</i> var. <i>obtusifolium</i> , <i>Carex lugens</i> , <i>Salix reptans</i>) тундры и мохово-травяные (<i>Carex saxatilis</i> subsp. <i>laxa</i> , <i>Hierochloë pauciflora</i> , <i>Limprichtia revolvens</i> , <i>Warnstorfia sarmentosa</i>) болота	сигмета <i>Deschampsio borealis tomentypnum</i> — <i>Carici lugentis</i> – <i>Hylocomietum alaskani inops</i>	Пологие нижние части склонов, надпойменные террасы; щебнисто-супесчано-суглинистые или гравийно-галечные с примесью суглинка; пятнисто-полигональные	Дифференциация условий заснеженности и увлажнения в ложбинках и на поверхности полигонов; слабые проявления криогенной сортировки грунтов
Разнотравно-ивово-злаковые со мхами				
9.	Травяные (<i>Deschampsia borealis</i> , <i>Luzula confusa</i> , <i>Alopecurus alpinus</i> subsp. <i>borealis</i> , <i>Artemisia arctica</i> subsp. <i>ehrendorferi</i> , <i>A. tilesii</i> , <i>Festuca brachyphylla</i> , <i>Potentilla hyperarctica</i>) группировки	асс. <i>Artemisia tilesii</i> – <i>Deschampsietum borealis</i> субасс. <i>typicum</i>	Пологие внутригорные шлейфы, аккумулятивные равнины; тяжелосуглинистые; бугры и полигоны	Взрыхление и смещение суглинистых грунтов, интенсивная аэрация верхних горизонтов почв (зоогенные нарушения структуры грунтов)
0.	Травяно-моховые (<i>Warnstorfia exannulata</i> , <i>Dupontia fisheri</i> , <i>Eriophorum scheuchzeri</i>) болота и разреженные разнотравные (<i>Artemisia tilesii</i> , <i>A. arctica</i> subsp. <i>ehrendorferi</i> , <i>Oxyria digyna</i>) группировки	сигмета <i>Arctophiletum fulvae</i> — <i>Deschampsietum borealis typicum</i>	Аккумулятивные равнины, нижние части шлейфов с термокарстовыми депрессиями; средне- и тяжелосуглинистые; полигонально-ложбинные	Активная криогенная переработка суглинистых грунтов, интенсивная роющая деятельность леммингов; контрастный характер увлажнения разных элементов микрорельефа

Совместное использование в легенде единиц разных классификаций позволяет пользоваться картой широкому кругу специалистов, а не только геоботаникам, знакомым с системой единиц классификации Браун-Бланке.

Подобную форму легенды использовал И.А. Лавриненко [13] при создании крупномасштабной карты растительности острова Колгуев. Им выделены четыре столбца: «номер выдела», «растительность», «синтаксоны, комбинации синтаксонов», «местообитание».

Таблица разбита подзаголовками на отделы и классы:

Отдел 1. Фитоценохоры водоразделов

Класс 1. Фитоценохоры псаммофитных местообитаний

Класс 2. Фитоценохоры плакорных местообитаний

Отдел 2. Фитоценохоры речных долин

Класс 11. Фитоценохоры центральной части поймы
Таблица разбита подзаголовками:

Отдел 1. Фитоценохоры водоразделов

Класс 1. Фитоценохоры псаммофитных местообитаний

Класс 2. Фитоценохоры плакорных местообитаний

Отдел 2. Фитоценохоры речных долин

Класс 11. Фитоценохоры центральной части поймы

А.Р. Лошкарева и Н.Е. Королева [14] в легенде к крупномасштабной карте ключевого участка в лесотундре Кольского полуострова для зональных березовых криволесий в качестве картографируемых единиц используют типы, по объему соответствующие ассоциациям эколого-флористической классификации (группам ассоциаций эколого-фитоценотической классификации). Единицы легенды, относящиеся к тундровой растительности, соответствуют комплексу ассоциаций одного союза эколого-флористической классификации (нескольким формациям эколого-фитоценотической классификации). Единицы легенды «Березовые криволесья злаково-разнотравные и высокотравные в долинах рек» представлены сочетанием (экологическим рядом) ассоциаций двух союзов эколого-флористической классификации (сочетанием групп ассоциаций разных формаций эколого-фитоценотической классификации).

Для карты авторы разработали два варианта легенды, сокращенный – для широкого круга пользователей и полный – для специалистов и научных исследований. Сокращенный вариант дан на самой карте.

Заключение

Многочисленные классификационные схемы, создаваемые для различных целей, не всегда можно использовать при построении легенд геоботанических карт.

Классификация растительности, создаваемая в связи с геоботаническим картографированием, должна удовлетворять двум важнейшим требованиям: учитывать не один-два показателя, а совокупность важнейших признаков растительных сообществ в их связи друг с другом и в развитии.

В процессе создания карт могут разрабатываться свои классификационные схемы. В них растительные сообщества систематизируются по большому количеству признаков, отражающих типологию, структуру, динамику растительности, ее эколого-географические связи.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 15-05-06773).

Список литературы

1. Белов А.В., Соколова Л.П. Картографирование растительности в решении экологических проблем юга Восточной Сибири: итоги и перспективы // Геоботаническое картографирование. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. – С. 3 – 31.

2. Гербих А. А., Грибова С. А., Исаченко Т. И., Карпенко А. С., Лавренко Е. М., Липатова В. В., Юрковская Т. К. Карта растительности СССР м. 1 : 2 500 000 (принципы, методы, состояние работы по Европейской части страны) // Бот. журн. – 1970. – Т. 55, № 11. – С. 1634 – 1643.

3. *Грибова С. А.* Опыт составления мелкомасштабной карты растительности тундры и лесотундры (на примере северо-востока Русской равнины) // Геоботаническое картографирование 1972. – М.; Л.: Наука, 1972. – С. 38 – 50.

4. *Грибова С. А., Исаченко Т. И.* Картирование растительности в съемочных масштабах // Полевая геоботаника. – Л.: Наука, 1972. – С. 137 – 324.

5. Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий: карта для высших учебных заведений. М 1 : 8 000 000. – М.: ТОО «ЭКОР», 1999а. – На 2 л.

6. Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий. М 1 : 8 000 000. Пояснительный текст и легенда к карте. – М., 1999б. – 64 с.

7. *Ильина И. С., Юрковская Т. К.* Фитоэкологическое картографирование и его актуальные проблемы // Бот. журн. – 1999. – Т. 84, № 12. – С. 1 – 7.

8. *Исаченко Т. И.* Принципы и методы генерализации геоботанических карт крупного, среднего и мелкого масштаба // Принципы и методы геоботанического картографирования. – М., Л.: Изд. АН СССР, 1962. – С. 28 – 46.

9. Карта растительности Европейской части СССР. М. 1 : 2 500 000. – М.: ГУГК, 1979. – На 6 листах.

10. Карта растительности Казахстана и Средней Азии в (пределах пустынной области). М 1 : 2 500 000. – М.: ТОО «ЭКОР», 1995а. – На 3 л. (на русском и английском языках)

11. *Кузнецов Н.И.* Геоботаническая карта Европейской части СССР в международном масштабе – 1 : 1 500 000ю Лист 14. (Казанский край). Краткая пояснительная записка. – Л., 1927. – 54 с.

12. *Лавренко Е.М., Исаченко Т.И., Грибова С.А.* Современные карты растительности и их значение для сельского хозяйства // Изв. АН СССР. – 1979. – Сер. Биол. – Вып. 6. – С. 805 – 817.

13. *Лавриненко И.А.* Типология территориальных единиц растительности для целей крупномасштабного картографирования (на примере острова Колгуев) // Геоботаническое картографирование. СПб.: «Бостон-спектр», 2015. – С. 95 – 119.

14. *Лошкарева А.Р., Королева Н.Е.* Крупномасштабная карта растительности ключевого участка в лесотундре Кольского полуострова: методические особенности составления и анализ // Геоботаническое картографирование. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. – С. 112 – 124.

15. Растительность Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной обл). Пояснительный текст и легенда к карте. – СПб., 1995б. – 130 с.

16. Растительность СССР: карта для высших учебных заведений. М 1 : 4 000 000. Минск: ГУГК СССР, 1990. – На 4 л.

17. *Сочава В. Б.* Вопросы картографирования в геоботанике // Принципы и методы геоботанического картографирования. – М., Л.: Изд. АН СССР, 1962. – С. 5 – 27.

18. *Сочава В. Б.* Классификация растительности как иерархия динамических систем // Геоботаническое картографирование 1972. – М.; Л.: Наука, 1972. – С. 3 – 18.

19. *Сочава В. Б.* Логические основы и пути повышения информативности карт растительного покрова // Геоботаническое картографирование 1976. – М.; Л.: Наука, 1976. – С. 12 – 18.

20. *Сочава В. Б.* Растительный покров на тематических картах. – Новосибирск: Наука, 1979. – 190 с.

21. *Юрковская Т. К., Ильина И. С., Сафронова И. Н.* Макроструктура растительного покрова России: анализ карты // Геоботаническое картографирование 2001–2002. – СПб., 2002. – С. 3 – 15.

22. Холод С.С. Фитоценохоры подзоны арктических тундр: картографический метод исследования // Геоботаническое картографирование. – СПб.: «Бостон-спектр», 2015. – С. 120 – 143.

23. Karte der natürlichen Vegetation Europas / Map of the Natural Vegetation of Europe. Maßstab / Scale 1 : 2 500 000. – Bonn–Bad-Godesberg: Bundesamt für Naturschutz / Federal Agency for Nature Conservation, 2000 a. – 9 blatts / sheets.

24. Karte der natürlichen Vegetation Europas / Map of the Natural Vegetation of Europe. Maßstab/ Scale 1 : 2 500 000. Legende / Legend – Bonn–Bad-Godesberg: Bundesamt für Naturschutz/ Federal Agency for Nature Conservation, 2000 b. – 153 p. (англ., нем).

Safronova I. N. The relation between the legend of geobotanical maps and classifications of vegetation // Works of Nikit. Botan. Gard. – 2016. – Vol. 143. – P. 208-215.

Legends of geobotanical maps are based on classification of vegetation. As classification they are a hierarchical structure which provides a possibility for showing the regularities of the vegetation cover in detail. The analogy between legends and classifications is missing. Numerous classification systems cannot be always used for legends of geobotanical maps. In the process of mapping special classifications can be developed.

Keywords: *legend; hierarchical structure; mapping unit; phytocoenomes; phytocoenochores; informative maps*