

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ЦЕНТР ПО ПРОБЛЕМАМ ЭКОЛОГИИ  
И ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОВ

# МОНИТОРИНГ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЛЕСОВ РОССИИ

Методология и методы



МОСКВА НАУКА 2008

УДК 581  
ББК 28.5  
М77

Ответственный редактор  
академик *А.С. Исаев*

Рецензенты:

доктор биологических наук *Д.Г. Замолодчиков*,  
член-корреспондент РАН *Л.П. Рысин*

**Мониторинг биологического разнообразия лесов России: методология и методы /**  
[Отв. ред. А.С. Исаев] ; Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов  
РАН. – М. : Наука, 2008. – 453 с. – ISBN 978-5-02-035751-8.

В книге представлена методологическая основа мониторинга биоразнообразия бореальных лесов России. Она базируется на концептуальном подходе мониторинга биоразнообразия с учетом пространственно-временной динамики лесообразовательного процесса и современного состояния лесов. Представлены оптимальные оценочные процедуры биоразнообразия лесных экосистем, даны результаты инвентаризации их зонального типологического разнообразия. Изложены принципы организации и тематическое содержание ГИС-мониторинга.

Для экологов, геоботаников, лесоводов, преподавателей и студентов высших учебных заведений.

По сети “Академкнига”

ISBN 978-5-02-035751-8

© Центр по проблемам экологии  
и продуктивности лесов  
Российской академии наук, 2008  
© Редакционно-издательское  
оформление. Издательство “Наука”,  
2008

нимой к разным зональным комплексам растительных сообществ. Хотя динамический аспект изучения экосистемного разнообразия, как правило, также основывается на типологии растительных сообществ, для построения схем используют признаки только одного компонента экосистем, и в большинстве случаев подобные схемы носят локальный характер.

В данной главе динамический аспект дифференциации экосистем основан не только на структурных признаках растительных сообществ, но и на структурных особенностях и динамике почв, а также на средообразующей деятельности ключевых видов животных. Разделы данной главы посвящены анализу признаков лесных сообществ, которые, с одной стороны, позволяют типизировать их с экологических позиций, а с другой, – выявлять признаки их сукцессионного состояния. Разработанные в данной главе признаки лесных сообществ в совокупности с обзором показателей биоразнообразия, принятых в международных документах, позволил выделить те параметры, которые реально можно определить для территорий разного масштаба и дать их согласованный перечень. Предпринята также попытка определения и краткой интерпретации основных параметров экосистемного биоразнообразия лесов для территории России на основе имеющейся информации из разных источников.

### 3.1. ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ТИПОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЛЕСНОГО ПОКРОВА

Объектом оценки и мониторинга биоразнообразия лесов является лесной покров со всем многообразием составляющих его растительных и животных сообществ. Объединение их в определенные группы (типы) разного объема по сходству признаков позволяет определить типологическое разнообразие любой территории. Его можно рассматривать как определяющую характеристику растительного покрова, но вместе с тем и как непосредственное отражение экосистемного разнообразия.

Для того чтобы понять специфику проблем, возникающих при определении типологического разнообразия лесного покрова, необходимо четко различать два понятия, которые многие исследователи используют как синонимы: растительность и растительный покров. Даже в «Словаре понятий и терминов современной фитоценологии» (Миркин и др., 1989) второй термин отсутствует, что является косвенным свидетельством трактовки этих терминов как синонимов. Вместе с тем, это не эквивалентные, хотя и взаимосвязанные понятия. **Растительность** (*vegetation*) следует рассматривать как совокупность относительно однородных типов сообществ; классификационные единицы растительности называются синтаксонами (по аналогии с таксонами в систематике), а их перечень для определенной территории носит название продромуса.

По своей сути растительность представляет собой совокупность **фитоценозов** (типов фитоценоза – Миркин и др., 1989) того или иного ранга. Результатом членения растительности на соподчиненные синтаксоны является классификация растительности, которая может базироваться на разных признаках сообществ.

**Растительный покров** (plant cover) представляет собой набор природных территориальных комплексов того или иного масштаба; такие территориальные комплексы растительности обозначаются как **фитохоры**; растительность каждой фитохоры может быть неоднородна в той или иной степени, т.е. в ее составе можно обнаружить один или несколько синтаксонов выбранного классификационного ранга. Фитохоры являются объектом картографирования, а результат членения растительного покрова на региональном уровне отражается в геоботаническом или лесотипологическом районировании. Заслуга четкого различения двух понятий (фитоценонов и фитохор), несомненно, принадлежит В.Б. Сочаве (1978), который предложил для них не совсем удачные термины – геомеры и геохоры. В ландшафтоведении эти понятия («типологические единицы», соответствующие геомерам В.Б. Сочавы, и «топологические», т.е. хорологические единицы, или геохоры) были также хорошо обоснованы (Арманд, 1975).

Приведенные выше соображения позволяют говорить о том, что классификация лесной растительности может выступать как метод анализа и оценки разнообразия лесного покрова. При этом возникает несколько проблем. Первая состоит в том, чтобы разработать или найти среди уже используемых классификаций такую систему типов лесной растительности, которую можно было бы применять для широкого круга сообществ в разных ботанико-географических зонах. Вторая проблема связана с первой и заключается в том, что классификация лесной растительности должна включать несколько уровней иерархии, так чтобы при разном размере оцениваемых территориальных единиц можно было бы использовать типологические (классификационные) единицы разного ранга, соподчиненные между собой в рамках одной классификационной системы.

Рассмотрим, в какой степени можно использовать те лесные классификационные системы, которые существуют в лесоведении и фитоценологии в настоящее время.

### 3.1.1. Доминантный подход

Традиционно в советской и российской науке все предлагаемые классификации и типологические схемы основывались на учете преобладания (доминирования) видов растений в разных ярусах.

Многие геоботаники и фитоценологи (см. обзор в работе В.Д. Александровой, 1969) неоднократно предлагали классификационные системы растительности с разным набором уровней и названием соответствующих единиц. Наиболее часто использовалась следующая иерархия единиц (сверху вниз): *тип растительности* (выделялся по ведущей жизненной форме)–*подтип растительности–форма* (выделялась по видам деревьев-доминантов)–*группа ассоциаций*, иначе – *группа типов леса* (по сходству доминирования группы видов нижних ярусов)–*ассоциация* или *тип леса* (по одному-двум видам-доминантам травяно-кустарничкового яруса). Две перечисленные выше единицы самого высокого ранга использовались только в работах геоботаников и фитоценологов (Алехин 1935; Лавренко, 1982), в лесной типологии все классификации начинались с формации. На базе именно таких типологических схем (форма–группа ассоциаций–ассоциация) выполнен

ряд обзорных монографий по лесам крупных регионов (Ниценко, 1972; Рысин, 1975; Леса Республики Коми, 1999; Дегтева и др., 2001; Рысин, Савельева, 2002). Однако для лесной растительности европейской России ни одна из предлагаемых систем не была проработана детально на всех уровнях иерархии.

При доминантном подходе единицей самого низкого ранга является ассоциация, которая определена следующим образом (Александрова, 1971, с. 9): «**ассоциацию** наиболее общепринято рассматривать не как основную, а **как низшую единицу** системы классификации в соответствии с мнением В.Н. Сукачева, и выделять ее по **доминирующим видам всех ярусов**».

Начиная с работ В.Н. Сукачева (1929), признается, что ассоциация, выделенная по набору видов-доминантов, по своему объему соответствует **типу леса**. Поскольку комбинации видов-доминантов многочисленны и, соответственно, образуется много переходных вариантов, то часто не удается установить причины их изменений (Ниценко, 1972). Так, для достаточно целостной группы широколиственных лесов неморального типа за счет комбинаций пяти видов деревьев-содоминантов только для южного Подмосковья было выделено около 30 типов леса (Леса южного Подмосковья, 1985). Исследователи таежных лесов (Львов, Ипатов, 1976) также указывали на то, что такие единицы как тип леса, выделяемый по сочетанию нескольких видов-доминантов, непрактичны, так как имеют слишком мелкий объем. Кроме того, довольно трудно установить адекватный объем этих единиц для разных ботанико-географических зон. Хотя ряд обзорных работ (Рысин, 1975; Леса Республики Коми, 1999; Рысин, Савельева, 2002) включают описание ассоциаций доминантной системы для крупных территорий, авторам, как правило, не удается показать различия ассоциаций-аналогов в разных зонах.

Многие исследователи ощущали неудобство использования единиц, подобных типу леса (ассоциации в доминантной трактовке), и объединяли их в группы, основываясь на своем опыте наблюдений и экспертном видении. Одним из первых такие группы типов выделил В.Н. Сукачев (1928, 1930); он охарактеризовал лишь некоторые группы типов ельников и сосняков (например, ельники зеленомошники, долгомошники, сфагновые и т.д.), одновременно признав существование параллельных рядов с разными видами деревьев-доминантов при сходстве состава нижних ярусов (например, ельники, пихтарники, кедровники зеленомошные). В фитоценологии для этой единицы было предложено название «экологическая группа ассоциаций» (Голубец, 1985).

В дальнейшем различные варианты объединения типов леса в группы мы находим у целого ряда авторов. В табл. 1 представлено сопоставление групп типов леса, выделяемых различными исследователями для разных территорий. Названия многих групп типов совпадают у некоторых авторов, но при этом не обязательно совпадает объем групп, а признаки, по которым проведено группирование, лишь изредка определены четко. Заметим, что нет единства в предлагаемых терминах для обозначения групп, а иногда они вообще отсутствуют. Как следует из названий приведенных групп, авторы для их выделения использовали разные признаки, причем число групп у всех авторов неодинаковое, что, естественно, затрудняет использование подобных схем.

Таблица 1

**Соотношение групп типов леса (групп ассоциаций доминантной системы)  
для бореальных лесов Европейской России у разных авторов**

Корчагин, 1940 (северная тайга, Урал), <b>темнохвойные леса</b>	Сабуров, 1972 (северная тайга, бассейн р. Пинега), <b>циклы</b>	Ниценко, 1972 (мелколиственные леса по всем зонам)	Львов, Ипатов, 1976 (ельники, северная и средняя тайга); <b>группы типов местообитания</b>	Рекомендации по выделению..., 1982; <b>группы типов леса</b>	Рысин, Савельева, 2002 (ельники, все зоны России), <b>группы</b>
Не отмечены	<i>Silva cladinosa</i> (1*)	Психрофильные	Лишайниковая	Лишайниковая	Лишайниковая (4)
Темнохвойные зеленомошные леса (17)	<i>S. fruticulosohylocomosa</i> (6) <i>S. herbosofruticulosa</i> (2)	Мезофильные средних (по богатству почв)	Зеленомошная	Брусничная Черничная	Зеленомошные; выделено несколько подгрупп (29)
Темнохвойные травянистые (11+16)	<i>S. herbosa</i> (7)	Мезофильные богатых почв	Не выделена	Кисличная (соответствие не ясно)	Травяная (5)
Не представлена	Не представлена	Нет точного соответствия	Не представлена	Сложная	Сложная (10)
Нет точного соответствия	Нет точного соответствия	Нитрофильные	Нет точного соответствия	Нет точного соответствия	Нет точного соответствия
Темнохвойные заболочивающиеся (10)	<i>S. fruticulososphagnosa</i> (2)	Оксилофильные	Долгомошная	Долгомошная	Хвоцевая (3) Долгомошная (13)
				Травяно-болотная	Осоковая (1)
Не выделена	Включена в <i>S. sphagnosa</i> (1)	Нет четкого соответствия	Травяно-сфагновая	Не выделена	Не выделена
Темнохвойные сфагновые (6)	<i>S. fruticulososphagnosa</i> (3) <i>S. sphagnosa</i> (2)	Оксилофильные	Сфагновая	Сфагновая	Сфагновые (16)
Нет полного соответствия	Не выделена	Гидрофильные	Приречная	Не выделена	Не выделена
<i>Примечание.</i> В скобках указано число ассоциаций по доминантной системе там, где это было возможно. Выделены термины, используемые авторами соответствующих работ для обозначения типологических единиц.					

Следующая более крупная типологическая единица соответствует **формации**, которая российскими исследователями обычно понимается как совокупность сообществ со сходным составом древесного яруса. В лесной типологии она представляет собой единицу самого высокого уровня. В.Д. Александрова так определяла объем этого понятия: «Большая часть советских геоботаников употребляет формацию в качестве основной таксономичес-

кой категории “среднего” ранга, выделяемой по доминирующему виду в господствующем ярусе» (1969, с. 207).

Специфическую позицию формации как типологической (классификационной) единицы удачно отметил Б.М. Миркин (1968, с. 772–773): «формация порождает неразрешимое противоречие между субординационной и экологической стройностью классификации»; он рассматривал формацию как полезную, но не обязательную и безранговую единицу, которую предлагал исключить из иерархии классификационной системы.

Иной принцип объединения групп типов леса основан на сходстве состава и строения нижних ярусов, виды которых более чутко реагируют на изменение экологических режимов по сравнению с деревьями, поскольку последние чаще всего обладают очень широкой экологической амплитудой. В этом случае состав и структура наземных ярусов выступают в качестве важной типологической характеристики. Экологическое содержание подобных единиц, по-видимому, хорошо ощущал А.А. Ниценко (1972), выдвигая типы экологических режимов в качестве признака для выделения групп лесных сообществ, но все же он не смог преодолеть верховенства формационного подхода.

В.Ю. Нешатаевым (2001) предпринята попытка объединения единиц всех иерархических уровней, используемых разными авторами при доминантном подходе. Им предложен проект Кодекса фитоценологической номенклатуры, а в иерархию единиц включены следующие ранги: вариант-субассоциация-ассоциация-группа ассоциаций-класс ассоциаций-подформация-формация-группа формаций-подтип растительности-группа типов растительности-класс типов растительности-подотдел. Несмотря на содержащиеся в Кодексе правила, по которым надо давать название и приводить публикацию синтаксонов при доминантном подходе, подобное объединение представляется несколько механистичным, а сама система единиц выглядит слишком дробной, и в таком виде никем еще не была детально рассмотрена. Кроме того, она противоречит определению ассоциации как единицы самого нижнего ранга, принятого за основу при доминантном подходе (Александрова, 1971). Более логичным было бы сначала обосновать некоторую иерархическую систему единиц, а только на следующем этапе предлагать и принимать номенклатурные правила. Если использовать опыт США (Vegetation Classification Standart, 1997), то для этих целей необходима довольно длительная работа предварительно созданной авторитетной комиссии.

Лесная типология, которая формировалась на основе лесной фитоценологии и параллельно с ее развитием, на протяжении всего XX века была одной из центральных проблем фитоценологии и лесоведения (Сукачев, 1930, 1935, 1951; Гельтман, 1971; Рысин, 1982; Современные проблемы..., 1985). Хотя понятие о типах леса можно обнаружить уже в работах Г.Ф. Морозова (1924), несомненно, основоположником лесной типологии в России был В.Н. Сукачев (1930, 1935). Этапы развития этого направления, характеристику подходов и определение основных понятий можно найти в аналитических обзорах В.С. Гельтмана (1971) и Л.П. Рысина (1982). Практически для всех регионов России были разработаны частные (зональные или региональные) лесные классификационные системы (Яковлев, Воронова, 1959;

Львов, Ипатов, 1976); большинство типологических схем содержали единицы не более чем двух-трех уровней иерархии.

В 80-е годы в результате обобщения предшествующих работ для лесов европейской России были предложены довольно полные лесотипологические схемы (Рекомендации по выделению..., 1982), которые имеют следующую иерархию: принадлежность к ботанико-географической зоне–формация–группа типов леса. Для таежных лесов, включая северную, среднюю и южную тайгу, выделены следующие группы типов леса: лишайниковые, брусничные, черничные, кисличные, долгомошные, сфагновые, травяно-болотные (см. табл. 1). В южной тайге и в хвойно-широколиственных лесах добавлены также приручейно-крупнотравные, и только в хвойно-широколиственной подзоне – сложные группы типов леса; типология широколиственных лесов не приведена. Наиболее важные особенности этой типологической схемы заключаются в следующем. Во-первых, данная схема разработана для крупного региона; во-вторых, она охватывает большую часть экологического диапазона лесных сообществ в каждой подзоне; в-третьих, в ней отслежен параллелизм структуры разных формаций (ельников, сосняков, березняков) при сходстве экологических режимов. Хотя для учета биоразнообразия эта схема не может нас удовлетворить по целому ряду причин, в общем виде ее структура, несомненно, подходит для дальнейшей детализации и совершенствования с целью учета типологического разнообразия лесов и при его дальнейшем мониторинге.

Заметим, что два взаимосвязанных понятия – типы леса и типы местообитания – были четко разграничены и определены в процессе дискуссии в 80-х годах прошлого века (Рысин, 1985): **типы леса** рассматриваются как элементы растительности, а **типы местообитания** – как совокупность условий существования, отраженных в специфике экологических режимов. Смещение этих двух понятий иногда происходит по той причине, что достаточно часто типы местообитания определяются и получают название по характеру растительности (например, см. табл. 1 – Львов, Ипатов, 1976). Более последовательно эта проблема решена в схеме типов местообитаний (Погребняк, 1955), широко используемой в лесной таксации: она представляет собой классификацию типов экологических режимов и построена на сочетании двух факторов (увлажнения и богатства почв); другие экологические факторы в этой схеме не учитываются. Типы леса или их группы размещены в соответствующих клетках схемы, а режимы имеют собственное обозначение, не повторяющее название типологических единиц. Однако необходимо подчеркнуть, что типология экологических режимов не может заменить типологию (классификацию) лесов как растительных сообществ, хотя и помогает в интерпретации различий типологических единиц.

Можно заключить, что для классификационных схем, реализованных в рамках доминантного подхода, характерны следующие черты:

- в основу классификации положен признак доминирования (преобладания), хотя для целого ряда сообществ вид-доминант вообще выделить не удается;
- при выделении единиц нижнего ранга не требуется полного выявления флористического состава (кроме установления видовой принадлежности доминантов), что и определяет ее широкое распространение;

- выработана определенная иерархическая последовательность единиц, которая, однако, требует дальнейшего совершенствования для создания унифицированной классификационной системы;
- в отсутствие общепринятой иерархической классификации весьма затруднительно четко определить и назвать выделяемые единицы, это обстоятельство значительно затрудняет использование предлагаемого Кодекса номенклатуры (Нешатаев, 2001);
- система является открытой, но ее дополнение осуществляется произвольно без соблюдения каких-либо критериев выделения новых единиц;
- система оказывается неупорядоченной и содержит огромное число типов, что порождает большое число синонимов для однотипных сообществ.

Хотя потребность в единой классификации лесов подчеркивалась рядом исследователей еще в конце прошлого века (Соколов, 1962; Гельтман 1971; Рысин, 1982; Голубец, 1985), но в рамках доминантной системы эта задача все еще не решена. Таким образом, приходится заключить, что при современном состоянии лесной типологии и классификации лесной растительности в рамках доминантного подхода не удастся обнаружить какую-либо завершенную классификационную систему для учета типологического разнообразия лесов, особенно на крупных территориях.

### 3.1.2. Флористический подход

Классификация, основанная на сходстве и различиях флористического состава сообществ, разработана школой Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964) в Монпелье (Франция) и его последователями в разных странах (см. обзоры: Миркин, 1985; 1989). Общие принципы этой классификации в самом кратком виде сводятся к следующему (Миркин, Соломещ, 1993; Westhoff, van der Maarel, 1973):

- предпочтение отдается общему флористическому составу сообществ, поскольку более надежным индикатором смены условий среды, по сравнению с одним видом-доминантом, служит группа экологически сходных видов; присутствие и полнота представленности каждой такой группы выступают как диагностические признаки;
- классификация строится по четкому иерархическому принципу (иерархия снизу вверх: вариант–субассоциация–ассоциация–союз–порядок–класс);
- процедура классификации носит индуктивный характер, т.е. строится снизу вверх; **основной единицей признается ассоциация**; в пределах ассоциации могут быть выделены более мелкие единицы (субассоциации, варианты, фации), описание новых синтаксонов требует обоснования и публикации по правилам Кодекса;
- разработан “Кодекс фитосоциологической номенклатуры” (Weber et al., 2000), и новые синтаксоны (единицы классификации) должны описываться по этим правилам; для каждого синтаксона указывается автор и год его описания синтаксона;
- новые данные дополняют и дорабатывают систему, правда, при этом возможна частичная ее перестройка;

- разработана единая форма представления материалов, которая облегчает их сопоставление;
- обработка материала строится на четком и последовательном алгоритме; для хранения данных разработана и широко используется программа «Turboveg» (Непекенс, 1996), в которой реализованы также некоторые этапы систематизации описаний.

Особенности этой системы, построенной на сходстве-различии полного флористического состава, вызывают определенные трудности при ее применении, что не способствует ее широкому использованию. Эти затруднения состоят в следующем:

1) использование системы требует хорошего знания флоры и выявления всех без исключения видов при описании пробных площадок;

2) количественный критерий различия-сходства списков (пороговое значение меры сходства) не сформулирован универсально и однозначно, поэтому в каждом частном случае вопрос решается экспертным путем;

3) не сформулирован критерий выделения единиц ниже ассоциации и по этой причине однотипная единица (например, субассоциация) может отражать как сукцессионный, так и экологический или географический аспект дифференциации растительности.

Эколого-флористическая классификация является международной и широко используется в большинстве стран Европы. В России на флористической основе разработана классификация лесов для различных регионов европейской территории (Коротков, Морозова, 1986; Коротков, 1991; Морозова, 1999; Морозова, Коротков, 1999; Булохов, Соломещ, 2003; Заугольнова, Браславская, 2003; Заугольнова, Морозова, 2004 а,б), Южной Сибири и Дальнего Востока (Ермаков, 2003), Приморья (Региональные экологические шкалы..., 2003). Принципиальных возражений для использования этой классификации в России практически не возникает. Однако, длительное противостояние разных классификационных школ, основанных на доминантном и флористическом подходах, в российской фитоценологии чрезвычайно затрудняет сам процесс внедрения этой классификации. Кроме того, широкому применению этой классификации на практике мешает то обстоятельство, что на территории России она разработана далеко не для всех вариантов лесной растительности.

Поскольку на всех уровнях иерархии флористическая классификация строится на сходстве-различии флористического состава, то в целом ее синтаксоны отражают результат дифференциации растительности под влиянием всех групп факторов: сукцессионных, ландшафтно-экологических и географических. В принципе, можно оценивать типологическое разнообразие лесов с помощью числа ассоциаций эколого-флористической классификации и по соотношению занятой ими площади. Как показывает опыт сопоставления ассоциаций в доминантной и флористической трактовке, по большей части одна ассоциация эколого-флористической классификации соответствует нескольким ассоциациям доминантной системы (табл. 2).

Ассоциации эколого-флористической классификации устанавливаются по сходству блока диагностических видов, характеризующих специфику данной группы сообществ и отличающих эту группу от других. Если анализируется определенная локальная выборка, то разные ассоциации, как правило, отражают экологическую дифференциацию

Таблица 2

Соотношение между единицами разных классификационных систем  
(на примере бореальных ельников западного сектора северной и средней тайги)

Синтаксоны эколого-флористической классификации		Типологические единицы (на доминантной основе)	
ассоциация	субассоциации	группы типов леса	тип леса
<i>Eu-Piceetum</i>	<i>myrtilletosum</i>	Ельники зеленомошные и кустарничково-зеленомошные	Ельники чернично-голубично-, бруснично-чернично-зеленомошные
<i>Eu-Piceetum</i>	<i>dryopteridetosum</i>	Мелкотравно-зеленомошные	Папоротничково-, кислично-, майниково-зеленомошные
<i>Eu-Piceetum</i>	<i>athyrietosum</i>	Высокотравно-зеленомошные	Аконитовые, крупно-папортниковые, травяные

Таблица 3

Перечень ассоциаций эколого-флористической классификации  
для лесных сообществ северной тайги

Ассоциации эколого-флористической классификации	Группы типов леса	Факторы дифференциации ассоциаций	
		Географические	Экологические и сукцессионные
<i>Flavocetrario-Pinetum</i> <i>Cladonio-Pinetum boreale</i> <i>Vaccinio-Pinetum</i>	Сосняки, березняки, лиственничники, ельники лишайниковые и лишайниково-зеленомошные	Географические (север-юг)	Экологические и сукцессионные
<i>Empetro-Piceetum</i> <i>Eu-Piceetum</i>	Зеленомошно-кустарничковые ельники	Географические (север-юг)	
	Ельники, сосняки и березняки зеленомошные (кустарничковые, мелкотравные, высокотравные)		
<i>Aconito-Piceetum</i>	Ельники и березняки высокотравные	Экологические (увлажнение, кислотность, трофность почв)	
<i>Rubo chamaemori-Piceetum</i>	Ельники и сосняки долгомошно-сфагновые		
<i>Carici loliaceae-Piceetum</i>	Ельники и сосняки травяно-сфагновые		
<i>Oxycocco-Pinetum</i>	Ельники и сосняки кустарничково-сфагновые		

лесного покрова исследуемого участка. Название ассоциации дается по наиболее часто встречающимся в данном типе сообществ видам, которые характеризуют облик ассоциации. Например, в ассоциации *Rubus chamaemori-Piceetum* константными (постоянно встречающимися) видами является морозка – *Rubus chamaemorus* и ель – *Picea abies*, *P. obovata* или их гибриды в разных частях северной и средней тайги. Однако встречаются также сосняки и березняки со сходным флористическим составом, которые включаются в эту ассоциацию, но в ранге более мелких единиц (субассоциаций или вариантов). Для каждого синтаксона при первом упоминании приводятся его авторы и год опубликования. Поскольку признаки выделения ассоциаций в эколого-флористической и доминантной системах принципиально различны, то и объем этих единиц, как правило, не совпадает.

При использовании эколого-флористической классификации весь зональный комплекс лесной растительности можно представить в виде относительно небольшого перечня ассоциаций, охватывающего большую часть экологического диапазона лесных сообществ. Так, в составе лесов северной тайги к настоящему времени выделено (Заугольнова, Морозова, 2006) 9 ассоциаций (табл. 3).

Таким образом, среди очевидных преимуществ эколого-флористической классификации для решения задач оценки и мониторинга БР следует подчеркнуть систематическое отражение дифференциации растительности под влиянием экологических и географических факторов и достаточно последовательное соблюдение однотипности при выделении единиц одного и того же уровня. Ассоциации эколого-флористической классификации в большей степени подходят для учета типологического разнообразия сообществ на региональном уровне и во многом отражают специфику растительности разных секторов и природных зон. Однако использование столь достаточно крупных единиц не позволяет оценить все разнообразие сообществ, создаваемое сукцессионными процессами, поскольку ассоциации (и даже субассоциации) отражают восстановительную динамику лесных сообществ только в очень общем виде.

### 3.1.3. Эколого-физиономический подход: международные классификации лесной растительности

В классификациях, разработанных для больших территорий (в ранге биомов), на верхних уровнях иерархии обычно использованы физиономические признаки лесов, а на нижних – климатические и экологические признаки.

Одна из первых классификаций растительности мира была предложена международной комиссией под эгидой UNESCO в 1967 году (Ellenberg, Mueller-Dombois, 1967) на основе решения X Международного Ботанического конгресса в Эдинбурге в 1964 году. Она включала следующие единицы разного уровня: класс формаций, подкласс формаций, группу формаций, формацию, субформацию. Отметим, что термин «формация» использован в ином смысле, чем принято среди российских исследователей.

Следующий вариант классификации (Matthews, 1983) фактически базировался на этом первом варианте, но в нем было уменьшено число уровней иерархии (были убраны, по крайней мере, два верхних уровня), и 100 единиц нижнего уровня были редуцированы до 32. Фактически новый вариант классификации включал самое высокое деление на уровне группы формаций

Таблица 4

## Пример подразделения лесов на высшем уровне (классификация UNESCO, 1973)

Код	Название на английском языке	Наш перевод на русский язык	Соотношение с традиционными российскими названиями
8	Temperate/subpolar needle-leaved forests	Умеренные/субполярные хвойные леса	Таежные хвойные леса
10	Cold-deciduous forests with evergreens	Лиственные леса холодного климата с участием вечнозеленых деревьев	Смешанные хвойно-широколиственные леса
11	Cold-deciduous forests without evergreens	Лиственные леса холодного климата без участия вечнозеленых деревьев	Широколиственные и мелколиственные леса

варианта 1967 года. Эта классификация представлена в Интернете под названием UNESCO, 1973 (модифицированную схему можно найти по адресу – [http://www.geery.com/Norfolk\\_MUC.htm](http://www.geery.com/Norfolk_MUC.htm)). Наиболее полно эта классификация реализована для растительности США (Driscoll et al., 1984). Как было упомянуто выше, на нижнем уровне эта классификация содержит 32 единицы, дифференцированные по климатическим характеристикам (обеспеченность теплом и осадками) и характеру сезонного развития видов-лесообразователей. В таблице 4 приведены цифровой код и название только тех единиц, которые могут быть представлены в лесном покрове европейской части России.

Другая классификация (Moss, Davies, 2002), которая носит название EUNIS Habitat Classification (в составе EUNIS, т.е. European Nature Information System), представляет собой иерархическую классификацию **типов местообитаний** растительных сообществ, разработанную для Европы. Внутри каждого уровня разделение происходит по дихотомическому принципу; на каждом уровне использована своя совокупность признаков для разделения типов местообитаний (типы экологических режимов и варианты растительного покрова). Своеобразие этой классификации состоит в том, что на нижнем уровне типы местообитаний фактически выделяются по признакам растительности.

Эта классификация имеет достаточно продолжительную историю формирования и включает, по крайней мере, три исходных компонента: CORINE Land Cover, Palearctic Habitats Classification (Delievers, Delievers-Terschuren, 2001) и собственно EUNIS Habitat Classification (Moss, Davies, 2001a,b,c). Последний по времени вариант классификации для лесов определен UNECE/FAO как TBFRA-2000 (Temperate and Boreal Forest Resources Assessment 2000). Предназначена эта классификация для лесов как сообществ со следующими критериями: не менее 10% покрытия кронами деревьев, имеющих высоту не менее 5 м, и размер занимаемой территории не менее 0,5 га (Forest type classification, 2000).

На примере местообитаний, представленных на территории европейской России, приведем последний вариант классификации, который предложен для использования в рамках проекта ForestBIOTA (Forest type classification, 2002) для трех иерархических уровней (табл. 5). Первый уровень в этом про-

Таблица 5

**Примеры классификационных единиц (типов местообитаний)  
в "EUNIS Habitat Classification"**

Код	Название типа местообитания	Соотношение с единицами лесной типологии и эколого-флористической классификации
<b>G1</b> (первый уровень)	<b>Broadleaved deciduous woodland</b>	Широколиственные листопадные леса
<b>G1.1</b> (второй уровень)	Riparian [ <i>Salix</i> ], [ <i>Alnus</i> ] and [ <i>Betula</i> ] woodland	Приречные леса из ив, ольхи и березы (союзы <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )
P-44.23 (третий уровень)	Boreal [ <i>Alnus incana</i> ] galleries	Бореальные галерейные леса из ольхи серой (союз <i>Alnion incanae</i> )
P-44.24	Boreal [ <i>Alnus glutinosa</i> ] galleries	Бореальные галерейные леса из ольхи клейкой (союз <i>Alnion glutinosae</i> )
<b>G1.2</b>	Fluvial [ <i>Fraxinus</i> ]-[ <i>Alnus</i> ] and [ <i>Quercus</i> ]-[ <i>Ulmus</i> ]-[ <i>Fraxinus</i> ]	Пойменные леса из ясеня, ольхи, дуба, ильма (союз <i>Ulmion minoris</i> )
<b>G1.4</b>	Broadleaved swamp woodland not on acid peat	Широколиственные заболоченные леса на некислом торфе
<b>G1.5</b>	Broadleaved swamp woodland on acid peat	Широколиственные заболоченные леса на кислом торфе
P-44.91(p)	[ <i>Alnus</i> ] swamp woods on acid peat	Ольховые заболоченные леса на кислом торфе
P-44.A1	<i>Sphagnum</i> [ <i>Betula</i> ] woods	Сфагновые березняки
<b>G1.7</b>	Thermophilous deciduous woodland	Термофильные листопадные леса
P-41.7A	Euro-Siberian steppe [ <i>Quercus</i> ] woods	Евро-сибирские остепненные дубовые леса
<b>G1.8</b>	Acidophylous ( <i>Quercus</i> )-dominated woodland	Ацидофильные леса с дубом
<b>G1.9</b>	Non-riverine woodland with [ <i>Betula</i> ], [ <i>Populus tremula</i> ], [ <i>Sorbus</i> ], [ <i>Corylus</i> ]	Внепойменные леса (с березой, осиной, рябиной, орешником)
P-41.B8	Eurasian boreal [ <i>Betula</i> ] woods	Евро-азиатские бореальные леса из березы
P-41.D5	Boreal [ <i>Populus tremula</i> ] woods	Бореальные леса из осины
<b>G1.A</b>	Meso- and eutrophic [ <i>Quercus</i> ], [ <i>Carpinus</i> ], [ <i>Fraxinus</i> ], [ <i>Acer</i> ] woodland	Мезо и эвтрофные лесные земли (с дубом, грабом, ясенем, кленом)
<b>G1.B</b>	Non-riverine [ <i>Alnus</i> ] woodland	Внепойменные ольховые леса
<b>G1.C</b>	Highly artificial broadleaved deciduous forestry plantation	Высокорослые (зрелые) культуры широколиственных листопадных пород

Таблица 5 (продолжение)

Код	Название типа местообитания	Соотношение с единицами лесной типологии и эколого-флористической классификации
<b>G3</b>	<b>Coniferous woodland</b>	Хвойные леса
<b>G3.1</b>	[ <i>Abies</i> ] and [ <i>Picea</i> ] woodland	Пихтовые и еловые леса
<b>G3.4</b>	[ <i>Pinus sylvestris</i> ] woodland south of the taiga	Южно-таежные сосновые леса
<b>G3.A</b>	[ <i>Picea</i> ] taiga woodland	Еловые таежные леса
P-42.C1	[ <i>Vaccinium myrtillus</i> ] western [ <i>Picea</i> ] taiga	Еловые западные черничные леса
P-42.C2	Fern western [ <i>Picea</i> ] taiga	Еловые западно-таежные папоротниковые леса
P-42.C3	Small-herb western [ <i>Picea</i> ] taiga	Еловые западно-таежные мелкотравные леса
<b>G3.B</b>	[ <i>Pinus</i> ] taiga woodland	Сосновые таежные леса
P-42.C5	[ <i>Calluna vulgaris</i> ]-[ <i>Empetrum</i> ] western taiga	Вересковые с водяникой западно-таежные леса
P-42.C6	[ <i>Vaccinium vitis-idaea</i> ][ <i>Pinus</i> ] and [ <i>Picea</i> ] taiga	Брусничные таежные сосняки и ельники
P-42.C7	Herb rich and grassy pine taiga	Богато-травные и злаковые таежные сосновые леса
P-42.C8	Lichen [ <i>Pinus</i> ] taiga	Таежные лишайниковые сосняки
<b>G3.C</b>	[ <i>Larix</i> ] taiga woodland	Лиственничные таежные леса
<b>G3.D</b>	Boreal bog conifer woodland	Бореальные заболоченные хвойные леса
P-44.A23	Boreal [ <i>Pinus sylvestris</i> ] bog woods	Бореальные заболоченные (верховые) бореальные сосновые леса
P-44.A24	Boreal sphagnum [ <i>Pinus sylvestris</i> ] fen woods	Бореальные сфагновые (низинные) бореальные сосновые леса
P-44.A25	Boreal brown [ <i>Pinus sylvestris</i> ] fen woods	Бореальные заболоченные низинные сосновые леса
P-44.A43	Boreal [ <i>Picea</i> ] and [ <i>Picea</i> + <i>Betula</i> ] bog und fen woods	Бореальные заболоченные леса (верховые и низинные) леса из ели и ели с березой
P-44.A44	Boreal [ <i>Picea</i> ] swamp woods	Бореальные топяные еловые леса
<b>G3.F</b>	Highly artificial coniferous plantations	Высокорослые (зрелые) хвойные культуры
<b>G4</b>	<b>Mixed deciduous and coniferous woodland</b>	Смешанные листопадные и хвойные леса

Таблица 5 (окончание)

Код	Название типа местообитания	Соотношение с единицами лесной типологии и эколого-флористической классификации
G4.1	Mixed swamp woodland	Смешанные заболоченные леса
G4.2	Mixed taiga woodland with [ <i>Betula</i> ]	Смешанные таежные леса с березой
G4.3	Mixed sub-taiga woodland with acidophilous [ <i>Quercus</i> ]	Смешанные ацидофильные подтаежные леса с дубом
G4.4	Mixed [ <i>Pinus sylvestris</i> ]-[ <i>Betula</i> ] woodland	Смешанные леса с сосной и березой
G4.7	Mixed [ <i>Pinus sylvestris</i> ]-acidophilous [ <i>Quercus</i> ] woodland	Смешанные ацидофильные леса с сосной и дубом
G4.8	Mixed non-riverine deciduous and coniferous woodland	Смешанные внепойменные листопадные и хвойные леса
G4.F	Mixed forestry plantations	Смешанные лесные культуры

екте соответствует второму уровню EUNIS Classification – ее третьему уровню, а третий уровень – ее четвертому уровню, который отражен лишь в более ранней версии.

Для работ в рамках международных проектов предлагается использовать единицы второго уровня EUNIS Classification. Основное достоинство этой классификации состоит в том, что в ней в рамках каждого уровня однотипны критерии, по которым проводится выделение единиц. Дополнение классификационной схемы осуществляется относительно просто – экологический режим для единиц второго уровня устанавливается экспертно (по подобию уже включенных единиц), а на третьем уровне используются видо-доминанты верхнего полога и некоторые наиболее известные индикаторные группы видов (травы, зеленые и сфагновые мхи).

Принятые авторами единицы отражают наиболее грубое зональное членение лесного покрова, а в пределах диапазона экологических факторов дифференцируют лесные сообщества только в самой общей форме (дренированные и болотные типы). Авторы непоследовательны в названиях самих единиц, которые выступают то как лесные земли (woodlands), то как леса (woods). Таким образом, типы местообитаний незаметно переходят в типы лесной растительности. Кроме того, как видно из таблицы 5, единицы второго уровня для территории России проработаны недостаточно; даже фоновые группы лесов выделены лишь частично: зональные варианты для одних типов выделены, а для других – отсутствуют. Часть единиц явно перекрываются по своему составу. По этим причинам данные единицы не подходят для учета типологического разнообразия ни на федеральном (макрорегионы), ни на региональном уровне (в рамках мезорегионов). Единицы третьего уровня также проработаны не полностью, поскольку не все единицы второго уровня имеют такое подразделение.

Таким образом, в настоящее время сложилась такая ситуация, когда в рамках доминантного подхода не существует общепринятой и проработанной по всем уровням иерархии классификационной системы, которую можно было бы использовать для оценки типологического разнообразия лесов европейской части России. Использование единиц эколого-флористической классификации тормозится тем обстоятельством, что далеко не все лесные сообщества проработаны для территории европейской части России.

Все указанные выше обстоятельства приводят к необходимости разработки такой классификационной системы, которая была бы применима к лесной растительности Европейской России (т.е. к целому сектору), ее единицы полностью отражали бы как экологические, так и сукцессионные варианты лесной растительности, а выделение единиц было бы доступно не только для специалистов-геоботаников, но и для лесоведов.

### 3.1.4. Основные принципы создания унифицированной классификации лесной растительности

В свете анализа разных классификационных подходов рассмотренных выше, надо признать, что задача оценки типологического разнообразия лесов в крупных регионах остается до сих пор весьма актуальной. Здесь необходимо остановиться на основных принципах, которые были положены авторами этого раздела в основу унифицированной классификации. Такая классификация должна отражать, во-первых, уровень типологического разнообразия в соответствии с климатическим и ландшафтным делением территории; во-вторых, динамику сообществ в ходе лесообразовательного процесса – от начала формирования древостоев до устойчивого состояния (субклимакса или климакса); в-третьих, основные экологические режимы местообитаний, свойственные лесным сообществам в пределах ландшафта.

Предлагаемая нами унифицированная классификационная система базируется на следующих основных положениях. Она включает единицы разных рангов: три единицы относятся к высокому рангу и три – к низкому. Единицы высокого ранга и часть единиц низкого ранга соотносятся друг с другом по принципу включения: тип растительности включает несколько подтипов лесной растительности, каждый подтип – несколько классов, каждый класс – несколько секций, а секции представлены 2-3 подсекциями. Такая иерархическая последовательность позволяет использовать эту систему для отображения типологического разнообразия разных по размеру территориальных комплексов.

Представления о синтаксонах высокого ранга во многом совпадают у различных авторов, и их употребление не содержит противоречий. Наиболее общей категорией для большинства существующих классификаций является **тип растительности**, который выделяется по набору биоморф основной эдификаторной синузии (Сочава, 1961; Лавренко, 1982). «Каждый тип растительности представлен определенным набором биоморф, из которых выделяются особо характерные для типа растительности жизненные формы» (Сочава, 1961, с. 16). В.Д. Александрова (1969) подчеркивала, что для советской ботаники характерно употребление термина «тип растительности» для

обозначения основной фитоценотической единицы высшего ранга. Характерные жизненные формы являются хорошими физиономическими и биологическими признаками и используются практически во всех современных классификациях растительности.

Лесной тип растительности выделяется по доминированию разных видов деревьев как представителей очень физиономичной жизненной формы – деревьев с высотой во взрослом состоянии не менее 10 м. Выделены следующие подтипы лесов: *бореальные, гемибореальные, неморальные, семиаридные* (табл. 6). В основе их выделения лежат как современные особенности климата, так и признаки общности флорогенеза и филоценогенеза. *Бореальные леса* соответствуют сообществам таежного типа, и в них преобладают виды растений с ареалами, основная часть которых лежит в северных областях Евразии. По своему происхождению и распространению бореальный подтип связан с горными третичными (преимущественно темнохвойными) лесами Северной Азии и Америки. В неморальных лесах большая часть видов имеет ареалы, в настоящее время характерные для приатлантической части Западной Европы и средней части Восточной Европы, а также Кавказа и Приморья. *Неморальные леса* являются обедненными дериватами (т.е. производными) более теплолюбивой третичной флоры широколиственных лесов с двумя центрами – европейским и дальневосточным (маньчжурским, по: Сочава, 1961, 1972). Наряду с двумя перечисленными выше крупными группами лесов в южных областях России существуют леса, в которых значительную роль играют виды с ареалами, приуроченными к аридным областям с сухим и жарким климатом. Такие леса мы рассматриваем в качестве особого подтипа – *семиаридных лесов* (т.е. переходных к аридным сообществам). Семиаридные леса в Европейской России имеют своеобразное флористическое ядро, которое сформировано в результате обогащения ксерофильными и мезоксерофильными видами в течение ксеротермических эпох голоцена. Но между перечисленными подтипами лесной растительности имеется и такой подтип, в котором примерно в равных пропорциях могут присутствовать как бореальные виды, так и виды, характерные для неморальных (более влаголюбивых) или семиаридных (относительно теплолюбивых и засухоустойчивых) лесов. Такие леса получили название *гемибореальных*. Гемибореальные леса в Европейской России сформировались на контакте перечисленных бореального и неморального, бореального и семиаридного подтипов; они представляют собой экотонную меридиональную полосу. За Уралом (в пределах Западной и Восточной Сибири) гемибореальные леса имеют специфическую природу и рассматриваются как самостоятельное зонально-географическое образование (Ермаков, 2003).

Следующий уровень классификационной иерархии соответствует классу. Заметим, что в доминантной системе единицы такого ранга практически не используются. В предлагаемой системе единиц классы растительности выделяются на географической основе с учетом особенностей флорогенеза в разных климатических ситуациях четвертичного периода. Аналогичный подход был использован В.Б. Сочавой (1961, 1964, 1972) при выделении единиц высокого ранга (фратрии формаций). Выделение классов растительности по географическим признакам позволяет вводить в общую систему частные региональные классификации на более низком уровне расчленения

Таблица 6

## Высшие единицы лесной растительности России в различных классификационных схемах

Предлагаемые единицы эколого-фитоценотической классификации (на доминантной основе)		Соотношение с единицами флористической классификации	
Подтип	Класс	Класс	Порядок
Бореальные	Евро-сибирские хвойные (включая мелколиственные производные леса)	<i>Vaccinio-Piceetea</i> Br.-Bl. in Br.-Bl., Siss. et Vlieger, 1939	Включает два порядка
	Сибирские хвойные с участием кедра сибирского	<i>Vaccinio-Piceetea</i>	<i>Vaccinio-Piceetalia sibiricae</i> Zhitlukhina et Alimbekova, 1987
	Восточносибирские лиственничные леса	<i>Vaccinio-Piceetea</i>	<i>Ledo-Laricetalia cajanderi</i> Ermakov et al., 2002
	Дальневосточные елово-(ель Глена) пихтовые (Сахалин, Южные Курилы)	<i>Vaccinio-Piceetea</i>	<i>Abieti-Piceetalia</i> Miyawaki et al., 1968
	Дальневосточные кедрово-пихтовые	<i>Pinetea koraiensis</i> Komarova et Gumarova in Komarova, 2003	<i>Abieti nephrolepis-Pinetalia koraensis</i> Komarova et Gumarova in Komarova, 2003
Гемибореальные	Восточноевропейские широколиственно-хвойные	<i>Quercu-Fagetea</i> Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger, 1937	<i>Fagetalia sylvaticae</i> Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski et Wallisch, 1928
	Южносибирские горные хвойно-широколиственные (черневые леса Алтая и Саян)	<i>Quercu-Fagetea</i>	<i>Fagetalia sylvaticae Abietenalia sibiricae</i> Ermakov, 1995
	Кавказские (хвойно-широколиственные с буком, грабом, пихтой)	<i>Quercu-Fagetea</i>	<i>Rhodendro pontici-Fagetalia orientalis</i> (Soo, 1964) Passarge, 1981
	Мелколиственные и светлохвойные леса Южного Урала и Сибири	<i>Brachypodio-Betuletea pendulae</i> Ermakov, Korolyuk et Lashchinsky, 1991	Включает 4 порядка
	Сибирские лиственничные	<i>Rhytidio rugosi-Laricetea sibiricae</i> K. Korotkov et Ermakov, 1999	Включает 2 порядка
	Забайкальские и дальневосточные (дауро-манчжурские) светлохвойно-лиственные и лиственные	<i>Quercu mongolicae-Betuletea davuricae</i> Ermakov et Petelin in Ermakov, 1997	<i>Quercu mongolicae-Betuletalia davuricae</i> Ermakov, 1997
	Дальневосточные кедровые и кедрово-широколиственные	<i>Pinetea koraiensis</i> Komarova et Gumarova in Komarova, 2003	<i>Quercu mongolicae-Pinetalia koraensis</i> Komarova et Gumarova in Komarova, 2003

Таблица 6 (окончание)

Предлагаемые единицы эколого-фитоценотической классификации (на доминантной основе)		Соотношение с единицами флористической классификации	
Подтип	Класс	Класс	Порядок
Неморальные	Восточноевропейские неморальные (широколиственные и их производные)	<i>Quercus-Fagetea</i>	<i>Fagetalia sylvaticae</i>
	Кавказские неморальные (букковые)	<i>Quercus-Fagetea</i>	<i>Rhododendro pontici-Fagetalia orientalis</i> (Soo, 1964) Passarge, 1981
	Предкавказские и кавказские (дубово-грабовые и грабовые)	<i>Quercus-Fagetea</i>	<i>Lathyro-Carpinetalia caucasicae</i> Passarge, 1981
	Дальневосточные широколиственные	<i>Fagetea crenatae</i> Miyawaki, Ohba et Murase, 1964	<i>Rhododendro-Quercetalia mongolicae</i> Kim, 1990, <i>Tilietalia amurensis</i> Galkina et Petelin, 1990
Семиаридные	Сосновые леса степной и лесостепной зон	<i>Pulsatillo-Pinetea sylvestris</i> Oberd, 1992	<i>Koelerio glaucae-Pinetalia sylvestris</i> Ermakov, 1999
	Лиственные леса степной и лесостепной зон	<i>Quercus-Fagetea</i>	<i>Quercetalia pubescenti-petraeae</i> Klika, 1933
Аллювиальные	Ебро-сибирские пойменные прирусловые (ивняковые и тополевые) леса	<i>Salicetea purpurea</i> Moor, 1958	<i>Salicetalia purpureae</i> Moor, 1958
	Восточносибирские прирусловые (чозениевые и ивняковые) леса	<i>Salicetea purpurea</i>	<i>Populetales laurifoliosuaveolentis</i> Mirkin et al., 1986
Примечание. Для эколого-флористической классификации авторы синтаксонов приведены при его первом упоминании. Для составления таблицы использованы материалы обобщающих публикаций (Korotkov et al., 1991; Миркин, Наумова, 1998; Ермаков, 2003; Комарова, 2003; Ermakov et al., 2002).			

растительности. Флоро-географические и флорогенетические признаки на данном иерархическом уровне являются диагностическими, а в качестве дифференцирующих признаков могут выступать флористические критерии. В практике разработки классификационной схемы для отнесения к определенному классу конкретных групп сообществ нами использовались характерные виды классов эколого-флористической классификации (Korotkov et al., 1991; Миркин, Наумова, 1998) или их количественное соотношение.

Основные классы лесов выделены нами на основе используемых в картографии крупных единиц лесной растительности (Растительный покров СССР, 1956; Карта восстановленной растительности..., 1996) с учетом эколого-географической трактовки единиц высокого ранга, выделяемых для территории России в эколого-флористической классификации. Как отмеча-

ет Н.Б. Ермаков (2003), высшие единицы в системе Браун–Бланке (классы) близки к фратриям формаций В.Б. Сочавы, однако полностью не совпадают с ними из-за различий в используемых признаках. Соотношение единиц высших уровней для предлагаемой классификационной системы и эколого-флористической классификации приведено в табл. 6.

При выделении отмеченных выше классов за пределами рассмотрения остались, с одной стороны, леса, которые образуются при зарастании пойменного аллювия, а с другой, мезоэвтрофные заболоченные леса\*. Хотя подобные сообщества образуют естественный флоро-генетический комплекс с соответствующими классами растительности, в этих лесах слабо выражены признаки перечисленных выше классов. Это объясняется своеобразием экологических режимов тех местообитаний, где развиваются подобные сообщества. Так, режим аллювиальности (постоянного образования песчаных наносов) нивелирует влияние климатических факторов, поэтому леса подобного типа присутствуют в разных зонах и сочетаются с разными классами растительности. Заболоченные мезоэвтрофные леса, связанные с избыточным проточным и слабо проточным увлажнением, хотя и содержат в составе некоторые характерные виды перечисленных выше классов, все же имеют весьма специфический состав. На данном этапе формирования классификационной системы мы склонны рассматривать аллювиальные и мезоэвтрофные заболоченные леса в качестве подклассов в составе каждого из классов.

Леса каждого класса подразделяются далее одновременно, как по признаку доминирования древесных видов, так и по принципу смены соотношений экологических групп видов, что соответствует смене экологических режимов местообитаний. Таким образом, такие единицы, как *формации*, так и *структурные типы лесов* (Растительный покров СССР, 1956) выступают как равноправные элементы классификационной схемы и представлены в виде двухмерной *таблицы-матрицы* (табл. 7).

Структурные типы лесов представлены в виде *секций* и *подсекций*. Они выделяются на основе состава и структуры нижних ярусов: *травяного (травяно-кустарничкового) и мохового (мохово-лишайникового, лишайникового)*, и представляют собой такие объединения лесов, которые обладают сходством состава и видового разнообразия наземных ярусов леса.

Такие объединения впервые предложил выделять С.Я. Соколов (1931), который построил параллельные ряды сообществ с разными деревьями-доминантами; сначала он их назвал «рядами», а затем – «циклами», «циклы» делились затем на «серии» (Соколов, 1962). Впоследствии эти понятия были активно использованы другими исследователями (Порфирьев, 1960; Сабуров, 1972; Савельева, 2000; Краткий определитель..., 2002); по-видимому, они близки к такой единице, которую В.Б. Сочава (1972) называл «эпиассоциацией». К сожалению, термины, предложенные С.Я. Соколовым и В.С. Порфирьевым, оказались не очень удачными, что отмечал еще А.А. Ниценко (1972), поскольку они явно ассоциируются с динамическими процессами, а термин «серия» используется в литературе для характеристики сукцессий. Второе обстоятельство, которое затрудняет применение терминов «цикла» и «серии», состоит в том, что разные авторы используют их для единиц разного объема. По этой причине мы остановились на терминах «секция» и «подсекция» как более нейтральных. Термин «секция» был ранее использован Б.М. Миркиным в близком смысле (Миркин, 1968).

---

\* Ранее (Заугольнова, Морозова, 2006) такие леса были выделены в виде самостоятельного подтипа (аллювиальные леса) или класса (заболоченные леса).

Для выделения секций и подсекций использовано соотношение групп видов сходной экологии и (или) жизненной формы, которые выступают как «коллективные доминанты». Например, роль коллективных доминантов играют группа зеленых и печеночных мхов, группа сфагновых мхов и т.д. Для того чтобы определить соотношение коллективных доминантов, предварительно было проведено разделение видов по эколого-ценотическим группам.

Секции в пределах каждой ботанико-географической зоны отражают соотношения между группами типов леса, связанные с наиболее существенными изменениями экологических режимов (увлажнения, кислотности, трофности почв) по всему диапазону условий, где возможно существование лесного покрова. Более детальное разделение на подсекции отражает те же связи, но в более узком диапазоне условий. Подсекции в нашей трактовке соответствуют «структурным типам» лесов (Растительный покров СССР, 1956), «рядам» (в понимании Соколова, 1931) или «циклам» (Сабуров, 1972) лесных сообществ. В названии секций и подсекций использованы термины, соответствующие наиболее характерным для них коллективным доминантам (по названию эколого-ценотических групп). В большинстве случаев мы опирались на уже существующие традиционные названия, встречающиеся в работах российских исследователей. Там, где таких традиционных названий не обнаружено, мы предлагаем свои варианты. При выделении секций и подсекций по преобладающим группам видов использованы материалы ряда публикаций, как для подтверждения объема групп, так и для выбора самих названий секций и подсекций (Соколов, 1931; Корчагин, 1940; Лукичева, Сабуров, 1971; Рысин, 1975; Леса Республики Коми, 1999; Рысин, Савельева, 2002).

Соотношение единиц последних уровней (секций, подсекций и групп типов леса) представлены в виде двухмерной матрицы (см. табл. 7), где чередование строк (секции, подсекции) соответствует смене экологических режимов, а столбцы отражают доминирование видов деревьев лесного полога. Базовой единицей учета выступают группы типов леса, которые соответствуют ячейкам матрицы. *Группа типов леса* – это объединение типов леса по сходству доминанта (содоминантов) верхнего полога и коллективным доминантам нижних ярусов.

Названия каждой группы типов (см. табл. 7) образуются из названия вида-доминанта древесного яруса и названия секции и подсекции; например, сосняки зеленомошно-лишайниковые (латинское название группы *Pineta sylvestris cladinoso-hylocomiosa*) стоят на пересечении строки, соответствующей лишайниковой секции и зеленомошной подсекции и столбца, который соответствует соснякам, где преобладающим видом выступает сосна – *Pinus sylvestris*.

Подобная матричная форма представления разнообразия лесов оказывается наиболее информативной, поскольку выявляет различные варианты, как обусловленные изменением экологических режимов (разные секции и подсекции), так и связанные с ходом сукцессий (различия по видам-доминантам древесного полога в каждом из рядов, а также группы типов в соседних подсекциях). Впервые, видимо, подобный принцип объединения типов леса был использован С.Я. Соколовым (1931). Позднее он был применен для лесов Пинежского заповедника (Сабуров, 1972), Архангельской области и Коми (Львов, Ипатов, 1976).

Таблица 7

## Унифицированная типологическая схема лесной растительности северной и средней тайги Европейской России

Секция	Подсекция	Группы типов с разными доминантами (содоминантами) древесного яруса				
		сосняки	ельники (+пихта, кедр+береза)	кедровники	лиственничники (+сосна, ель)	березняки (осинники, ольшаники)
Лишайниковая	1.1. Лишайниковая	<i>Pineta sylvestris cladinosa</i>	<i>Piceeta sylvestris cladinosa</i> (се)	<i>Pineta sibiricae cladinosa</i> (се)	<i>Lariceta cladinosa</i> (се)	<i>Betuleta cladinosa</i> (се)
	1.2. Зеленомошно-лишайниковая	<i>Pineta hylocomioso-cladinosa</i>	<i>Piceeta hylocomioso-cladinosa</i> (се)	<i>Pineta sibiricae hylocomioso-cladinosa</i> (се)	<i>Lariceta hylocomioso-cladinosa</i> (се)	<i>Betuleta hylocomioso-cladinosa</i> (се)
Зеленомошная	2.1. Кустарничково-зеленомошная	<i>Pineta fruticuloso-hylocomiosa</i>	<i>Piceeta fruticuloso-hylocomiosa</i>	<i>Pineta sibiricae fruticuloso-hylocomiosa</i> (се)	<i>Lariceta fruticuloso-hylocomiosa</i> (се)	<i>Betuleta fruticuloso-hylocomiosa</i>
	2.2. Мелкотравно-зеленомошная	<i>Pineta parviherboso-hylocomiosa</i> (сп)	<i>Piceeta parviherboso-hylocomiosa</i>	Нет свед.	<i>Lariceta parviherboso-hylocomiosa</i> (се)	<i>Betuleta parviherboso-hylocomiosa</i>
	2.3. Высокотравно-зеленомошная	–	<i>Piceeta magnoherboso-hylocomiosa</i> (се)	Нет свед.	Нет свед.	Нет свед.
Травяная	3.1. Мелкотравная	–	Нет свед.	Нет свед.	Нет свед.	<i>Betuleta (Populeta) parviherbosa</i> (сп)
	3.2. Высокотравная	–	<i>Piceeta magnoherbosa</i> (сп)	<i>Pineta sibiricae magnoherbosa</i> (сп)	<i>Lariceta magnoherbosa</i>	<i>Betuleta (Populeta), Alneta incanae magnoherbosa</i>
	3.3. Неморально-высокотравная	–	<i>Piceeta nemoroso-magnoherbosa</i> (сп)	–	–	<i>Betuleta nemoroso-magnoherbosa</i> (сп)

Таблица 7 (окончание)

Секция	Подсекция	Группы типов с разными доминантами (содоминантами) древесного яруса				
		сосняки	ельники (+пихта, кедр+береза)	кедровники	лиственничники (+сосна, ель)	березняки (осинники, ольшаники)
Болотно-травяная	4. (Подсекции не выделены)	Нет свед.	<i>Piceeta uliginoso-herbosa</i> (ср)	—	—	<i>Betuleta uliginoso-herbosa</i> (ср) <i>Alneta glutinosae uliginoso-herbosa</i> (ср)
Сфагновая	5.1. Долгомошно-сфагновая	<i>Pineta polytrichoso-sphagnosa</i>	<i>Piceeta polytrichoso-sphagnosa</i>	<i>Pineta sibiricae polytrichoso-sphagnosa</i> (се)	—	<i>Betuleta polytrichoso-sphagnosa</i>
	5.2. Травяная	<i>Pineta herboso-sphagnosa</i>	<i>Piceeta herboso-sphagnosa</i>	Нет свед.	—	<i>Betuleta herboso-sphagnosa</i>
	5.3. Кустарничковая	<i>Pineta fruticoso-sphagnosa</i>	<i>Piceeta fruticoso-sphagnosa</i> (се)	—	—	—

*Примечание.* В скобках указано преимущественное распространение в северной (се) или средней (ср) тайге; прочерк соответствует очень малой вероятности встречи подобных сообществ. «Нет свед.» означает, что отсутствуют какие-либо точные и детальныe описания.

В принципе такая типологическая матрица может создаваться для любой территории. Однако оптимальным вариантом надо считать на начальном этапе формирование матриц для каждой ботанико-географической зоны в пределах таких крупных территориальных единиц, какими являются сектора, выделяемые для всей территории России.

Предложенная схема позволяет выявить специфику типологического разнообразия лесов в составе растительного покрова территорий, различающихся по размеру и географическому положению, а также интерпретировать типологическое разнообразие, как с позиций восстановительной динамики лесов, так и в связи с неоднородностью экологических режимов. Вместе с тем, они могут служить объектами дистанционного зондирования, как наиболее удобного и объективного метода мониторинга.

\* \* \*

В результате критического обзора литературы показано, что ни одна из существующих в настоящее время классификационных систем не может полностью удовлетворить все запросы, возникающие при учете типологического разнообразия лесов и особенно при использовании полученных единиц на практике. Однако, каждая из систем, как доминантная, так и эколого-флористическая имеют свои положительные стороны, которые могут быть учтены при формировании унифицированной классификационной системы лесов.

На основе традиций российской фитоценологии и лесоведения, а также анализа богатого фактического материала предложена и обоснована унифицированная классификационная схема лесной растительности. *Она базируется на доминантном подходе, дополненном эколого-ценотическим и флористическим анализом, и реализована на примере лесов Европейской России.* Эта система включает шесть уровней иерархии: тип растительности–подтип–класс–секция–подсекция–группа типов леса–тип леса. *Такая структура позволяет в достаточно компактном виде представить все типологическое разнообразие лесов для территорий разного масштаба, формировать упорядоченные базы данных и проводить сопоставление выделенных единиц с единицами различных классификационных систем.*

Важным аспектом использования этой системы единиц является возможность характеристики различных элементов лесного покрова на основе аэрокосмических методов учета с последующей идентификацией флористического разнообразия на основе систематизированного материала в рамках предлагаемой классификационной схемы.

### **3.2. СТРУКТУРНО-ДИНАМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

Мониторинг биоразнообразия лесного покрова предполагает оценку сукцессионного состояния экосистем и составление прогнозов их развития до достижения устойчивого (климаксового) состояния. Оценка естественных и антропогенно обусловленных процессов изменения биоразнообразия должна основываться на теоретических представлениях о механизмах динамических процессов в экосистемах.