

Основные черты фитоценотического разнообразия широколиственно-кедровых лесов среднего Сихотэ-Алиня

П.В. Крестов

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток

Введение

В настоящее время как в биологических, так и в гуманитарных науках активно разрабатывается новая система взглядов на феномен жизни - «биоразнообразие» (Юрцев, 1992; Красилов, 1992; Лебедев, 1995; и др.). В сравнительно короткие сроки проблема из исключительно биологической стала социальной. В методологическом плане существует ряд точек зрения на положение биоразнообразия в системе знаний: считать проблему отдельным научным направлением в биологии в широком смысле, считать ее новой зарождающейся научной парадигмой и, наконец, считать ее глобальной социальной проблемой (Fanta, 1995). При множестве разработанных систем биоразнообразия и стратегий его сохранения ясно, что наиболее фундаментальной является задача сохранения и поддержания генофонда биосферы на уровнях индивидов, популяций, сообществ (Rio de Janeiro Agreement, 1992, по Schuck et al., 1994. P. 1). При этом сообществам и экосистемам отводится исключительно важная роль естественных самоподдерживающихся «резервуаров» генетического разнообразия (Holmgren, 1979; Ricklefs, 1987; Millar et al., 1990; Красилов, 1992; Chapin III et al., 1992; Scheiner et al., 1994; и др.).

Фитоценотическое разнообразие понимается как одно из проявлений биоразнообразия. Фитоценотическое разнообразие мно-

гоаспектно. Наши оценки фитоценотического разнообразия сведутся к оценкам видового богатства растительных сообществ (аналог альфа-разнообразие по: Whittaker, 1975), оценкам разнообразия фитоценозов по градиентам среды (бета-разнообразие по: Whittaker, 1975) и к оценкам разнообразия растительности по климатическим градиентам (дельта-разнообразие по: Kruger, Taylor, 1979).

Специфическое положение формации широколиственно-кедровых лесов на границе умеренной и бореальной растительных зон, особенности исторического развития, исключительно контрастный климат, интенсивное освоение ее человеком, а также неравномерная фрагментарная изученность во многом определяют комплекс научных проблем, являющихся актуальными как в фундаментальных, так и прикладных областях науки.

Проблема фитоценотического разнообразия на современном уровне и при неравномерной изученности лесов не может рассматриваться в отрыве от двух ее аспектов: выявление разнообразия на всех уровнях и сохранение его элементов. Такое рассмотрение объекта исследований предполагает разграничение методологических подходов к растительности: как к фитоценотической системе (или к фитоценотическим системам) и к совокупности дискретных единиц, характеризующихся разнородным распределением в пространстве, критериями редкости и типичности (Крестов, 1993, 1996).

Цель данной работы - выявление и оценка разнообразия широколиственно-кедровых лесов среднего Сихотэ-Алиня в флористическом, фитоценотическом аспектах, а также их соэологическая характеристика.

В связи с этим необходимо решить следующие задачи:

1. Выявить фитоценотическое разнообразие в малоисследованных районах: бассейнах рек Бикин и Большая Уссурка и обобщить выявленное разнообразие в целом по району исследований.
2. Используя флористические и ценогические критерии, разработать фитоценотическую классификацию и упорядочить выявленное фитоценотическое разнообразие.
3. Дать характеристику элементов фитоценотического разнообразия с учетом соэологических критериев.

4. Оценить природоохранный статус формации широколиственно-кедровых лесов в среднем Сихотэ-Алине.

Принципы фитоценотической классификации широколиственно-кедровых лесов

Проблема инвентаризации фитоценотического разнообразия прежде всего тесно смыкается с проблемами естественной классификации растительности. В условиях Дальнего Востока в качестве основных единиц классификаций использовались ассоциация и тип леса, принимаемые разными авторами в разных объемах и приложимые, соответственно, к единицам фитоценотических систем различного уровня. Несмотря на единодушие многих авторов в принятии основной классифицируемой единицы - ассоциации, либо ее синонима - типа леса в трактовке В.Н. Сукачева (1928), мы не находим такого единодушия в реальных ассоциациях, выделяемых этими авторами. В обзорных работах по растительности среднего Сихотэ-Алиня Б.П. Колесников (1938) для восточного макросклона описывает 19 групп ассоциаций, отнесенных к 5 классам; Н.В. Дылис и П.Б. Вишпер (1953) выделяют 18 типов леса, отнесенных к 6 подгруппам и к 3 группам; В.Н. Смагин (1965) для среднего Сихотэ-Алиня описывает 16 типов леса, отнесенных к 9 сериям и 4 геоморфологическим комплексам. Во многих работах при описаниях растительности территорий вообще отдается предпочтение группе ассоциаций равно как и группам типов леса, а не типам. Очевидно отсутствие каких-либо строгих критериев при выделении и описании ассоциации в сложных широколиственно-кедровых лесах Дальнего Востока, хотя в целом имеется тенденция основывать классифицируемые единицы на доминантах различных ярусов в растительном сообществе.

Б.П. Колесников (1956) в рамках генетического подхода разработал классификацию средних, или типичных кедровников, включающую 12 типов леса, отнесенных к 6 группам и к 2 геоморфологическим комплексам. Однако применение критериев Б.П. Колесникова к широколиственно-кедровым лесам зачастую дает другие результаты при классификации. Классификация И.А. Флягиной

Основные критерии фитоценотической классификации

Анализируемые аспекты	Актуальные критерии	Информационная насыщенность критериев
Совокупность растений и их взаимоотношения	Видовой состав (видовой состав в целом, соотношение экобиоморф, ценотические и географические спектры), группы по стратегиям роста	История формирования данного типа сообществ; особенности пространственной организации; современные ботанико-географические позиции; развитость ценотических отношений
Структурный аспект	Доминантность, синузильность, пятнистость, мозаичность	Пространственная организация, экологические особенности, закономерности нормальной динамики и ценогенеза
Однородность среды	Прямые критерии (форма рельефа, освещенность, увлажнение, температура); косвенные (группы индикаторных видов)	Однородность внешних условий, характер экотопа, изменения климата и пластичность растительности
Динамичность	Эндоэкогенез и экзоэкогенез (по Сукачеву, 1950)	Закономерности нормального развития, ценогенез, пластичность, устойчивость

(1982) для лесов Сихотэ-Алинского заповедника содержит 20 типов леса, из которых 6 типов относятся к средним кедровникам. Н.Г. Васильев и Б.П. Колесников (1962) выделяют в чернопихтарниках 8 типов леса 5 групп. В их классификации допускается смешение принципов наименований типов. Например, наряду с чернопихтарником лещинно-дьервилловым существуют «чернопихтарника с участием пихты белокорой» (указывается лишь сопутствующая порода) и «чернопихтарник кониограммовый» (указывается не применяемый в принципах Б.П. Колесникова (1956) представитель травяного яруса).

В целом классификационные построения и подходы к классификации растительности обеих геоботанических школ противоре-

Диагностические признаки синтаксонов

Синтаксоны	Диагностические признаки			
	Флористические	Эколого-структурные	Динамические	Экологические
Ассоциация	Однородность видового состава, проявление цено-экологической активности определенными видами всех ярусов	Однородность синузальной структуры на аналогичных стадиях развития	Изменчивость в пределах устойчивости ценопопуляций ценоэкологически значимых видов	Однородность экопопов по экологическим параметрам
Группа ассоциаций	Выраженность определенных соотношений ценобиогрупп, проявление ценоэкологической активности видами одной ценобиогруппы	Однородность ярусного сложения	То же	То же
Класс ассоциаций	Характерное ядро сопряженных видов (по Дохман, 1960)	Общность эдификаторов, принадлежность фитоценозов к одной жизненной форме	Изменчивость в пределах устойчивости эдификаторов и субдоминантов древесного яруса	Общность экопопов по климатическим параметрам
Формация	То же	Фитоэкологическая значимость эдификаторов, их общность по происхождению и по отношению к прямым действующим природным факторам	Изменчивость в пределах устойчивости эдификаторов	То же на более высоких уровнях

чий не имеют. Но в той и в другой системах основные единицы классификации понимаются неоднозначно, и, соответственно, реальные одноуровневые подразделения растительности имеют разный объем.

В силу неоднозначности основных единиц, используемых при классификации широколиственно-кедровых лесов и их аналогов в средней и северной подзонах умеренной зоны листопадных лесов, целесообразно привести основные критерии и определить диагностические признаки для выделения основных классифицируемых единиц, которые будут использованы в данной работе.

В определениях основных классифицируемых и классификационных единиц (фитоценоз, ассоциация, тип леса) в большинстве фитоэкологических школ содержатся несколько аспектов, правильная оценка которых на стадии выделения и описания сообщества в полевых условиях определит успех классификации. В табл. 1 приведена характеристика основных критериев фитоэкологической классификации.

Диагностические признаки

Понятие диагностического признака используется для выбора критериев, пригодных и необходимых для построения строгой классификации. В советской геоботанике, как отмечено Ю.Р. Шеляг-Сосонко с соавторами (Продромус..., 1991), распространены как минимум два подхода к классифицированию растительности, выражающиеся в принципе множественности признаков при выделении фитоэкологических единиц (Сукачев, 1928; Долуханов, 1957, 1964; Дохман, 1960; Шенников, 1935, 1956, 1958, 1962; Воронов, 1973; Ниценко, 1971) и в принципе выделять единицы по одному признаку (Du Rietz, 1930; Braun-Blanquet, 1964; Миркин, 1985). В.Б. Сочава (1969) предлагает принцип соответствия определенных признаков типологическим единицам определенной размерности растительности. Классификации с учетом данного требования построены А.Г. Крыловым (1969, 1984), Б.П. Колесниковым (1956).

При той сложности, которую являют собой широколиственно-кедровые леса Дальнего Востока, принцип единственности признака

неприложим. Применительно к ним целесообразно использовать систему существенных диагностических признаков.

Проблема диагностических признаков в геоботанике наиболее четко была поставлена Г.И. Дохман (1960) и особенно актуальна

относительно сложной растительности, где из обилия самых разнообразных признаков необходим выбор основных, наиболее отражающих суть единиц различного классификационного уровня. Анализ критериев растительных сообществ сложных широколиственно-кедровых лесов позволил определить актуальные диагностические признаки основных классификационных единиц (табл. 2).

Продромус и основные черты фитоценотического разнообразия широколиственно-кедровых лесов среднего Сихотэ-Алиня

Фитоценотическое разнообразие коренных лесов среднего Сихотэ-Алиня отражено в классификации, включающей 46 ассоциаций 19 групп и 3 класса. Подробная характеристика синтаксонов и полный продромус приведены в наших работах (Крестов, 1996 и др.). В данной статье ограничимся общей характеристикой групп ассоциаций (табл. 3).

Экологическое разнообразие для каждого класса ассоциаций обусловлено климатическими показателями, поэтому для каждого класса построены индивидуальные эдафические сетки (рис. 1).

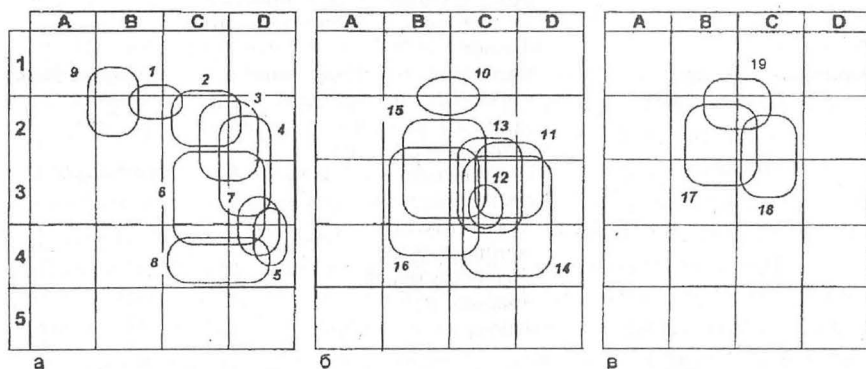


Рис. 1. Экологические ареалы групп ассоциаций в координатах трофности и влажности. Номера групп соответствуют таковым в табл. 3:

а - Nemoreto-Pineta typicum, б - Nemoreto-Pineta picetosium, в - Pineta purum

Продромус широколиственно-кедровых лесов с характеристикой групп ассоциаций

Название групп ассоциаций	Индикаторные виды групп ассоциаций	Основные местообитания
Formatio: Nemoreto-Pineta koraiensis		
Classus associationum: Nemoreto-Pineta typicum		
1. Querceto-Pineta nanocaricosa taigae	Carex callitrichos, Rhododendron sichotense, Ortilia secunda	Крутые склоны и гребни свыше 700 м над ур.м.
2. Nemoreto-Pineta nanocaricosa nemoretiae	Carex nanella, C. reventa, Rhododendron mucronulatum, Iris uniflora	Крутые склоны и гребни световых экспозиций
3. Nemoreto-Pineta herbosa nemoretiae	Waldsteinia ternata, Thalictrum filamentosum, Caulophyllum robustum, Uraspermum aristatum	Склоны средней крутизны световых экспозиций
4. Nemoreto-Pineta fruticosa nemoretiae	Corylus mandshurica, Philadelphus tenuifolius, Lonicera chrysantha, Eleutherococcus senticosus	Широкие шлейфы склонов, крупные речные долины, теневые пологие склоны
5. Nemoreto-Pineta fruticosa vallisae	Sorbaria sorbifolia, Spiraea salicifolia, Swida alba	Широкие долины рек в среднем течении
6. Nemoreto-Pineta grandifilicosa nemoretiae	Cornopteris crenulatoserrulatae, Dryopteris crassirhizoma, D. goeringiana, Athyrium sinense, Coniogramme intermedia	Пологие и среднекрутые склоны разных экспозиций, шлейфы и долины рек
7. Nemoreto-Pineta grandifilicosa vallisae	Matteuccia struthyopteris, Osmundastrum asiaticum	Широкие долины рек
8. Nemoreto-Pineta grandicaricosa	Carex sordida, C. drymophylla, C. egena, C. dispalata	Пониженные участки первой речной террасы
9. Querceto-Pineta festucosa	Festuca pseudosulcata, Schizachne callosa	Крутые приморские склоны
Classus associationum: Nemoreto-Pineta picetosium		
10. Piceto-Pineta nanocaricosa taigae	Picea ajanensis, Carex callitrichos, Pyrola minor, Vaccinium vitis-idaea, Linnaea borealis	Крутые склоны и гребни световых экспозиций свыше 900 м над ур.м.

Название групп ассоциаций	Индикаторные виды групп ассоциаций	Основные местообитания
11. Piceeto-Pineta herbosa nemoretiae	Waldsteinia ternata, Thalictrum tuberiferum свыше 700 м	Крутые и среднекрутые склоны
12. Nemoreto-Piceeto-Pineta fruticosa taigae	Acer ukurunduensis	Среднекрутые склоны теневых экспозиций
13. Nemoreto-Piceeto-Pineta filicosa taigae	Leptorumohra amurensis, Dryopteris expansa, Diplazium sibiricum	Крутые и среднекрутые теневые склоны и пологие свыше 700 м
14. Nemoreto-Piceeto-Pineta grandifilicosa nemoretiae	Dryopteris crassirhizoma, Coniogramme intermedia, Clintonia udensis	Среднекрутые склоны свыше 700 м над ур.м.
15. Nemoreto-Piceeto-Pineta herbosa taigae	Aconitum kirinense, Maianthemum bifolium, M. dilatatum, Carex falcata, C. xyphium	Пологие и среднекрутые склоны свыше 700 м
16. Nemoreto-Piceeto-Pineta fruticosa boreale	Ledum hypoleucum, Lonicera edulis	Среднекрутые теневые склоны

Classus associationum: Pineta purum

17. Pineta purum herbosa taigae	Maianthemum bifolium, M. dilatatum, Clintonia udensis, Linnaea borealis	Пологие склоны и террасовидные уступы вдоль рек
18. Pineta purum filicosa nemoretiae	Pseudocystopteris spinulosa, Dryopteris crassirhizoma	То же
19. Pineta purum caricosa taigae	Carex xyphium	То же

Экологический оптимум типичных широколиственно-кедровых лесов соответствует максимальной плотности экологических ареалов групп ассоциаций в квадратах С2, С3, D2, D3, что позволяет говорить о приуроченности лесов к местообитаниям со среднетрофными и богатыми почвами с диапазоном увлажнения от сухих до сырых.

На территории среднего Сихотэ-Алиня, особенно на его западном макросклоне, ярко выражено преобладание по числу ассоциаций

класс типичных широколиственно-кедровых лесов - 27 ассоциаций 9 групп. Для более северных территорий Н.В. Дылис и П.Б. Виппер (1953) приводят 10 типов широколиственно-кедровых лесов, которых возможно отнести к типичным, из 16 описываемых в работе. Для восточного макросклона характерно преобладание ассоциаций класса широколиственно-кедровых лесов с елью - 24 ассоциации из 35 отмеченных в данном районе (по данным Флягиной (1982) - 12 типов из 18 выделенных; по данным Б.П. Колесникова (1938) - 9 групп ассоциаций из 18 выделенных).

Оптимум класса ассоциаций Nemoreto-Pineta Piceetosium значительно сдвинут в сторону олиготрофных местообитаний (квадраты В2, В3, С3 и С4), что связано с более низкими термическими показателями местообитаний. Наиболее широко ассоциации этого класса представлены в северной части среднего Сихотэ-Алиня - бассейны рек Бикин, Хор (Дылис, Виппер, 1953; Соловьев, 1958), а также на восточном макросклоне (Флягина, 1982; Шеметова, 1970).

Класс Pineta purum, также называемый «кедровыми борами» (Колесников, 1938), представлен в довольно специфических климатических и экологических условиях, свойственных по-видимому только восточному макросклону среднего Сихотэ-Алиня. Полное фитоценотическое разнообразие класса выявить в настоящее время не представляется возможным, так как чистые кедровые насаждения на пологих склонах были вырублены в первую очередь, и ныне они замещены длительно производными белоберезняками (Флягина, 1982) и устойчиво производными лиственничниками. Специфичность экологических условий сообществ данного класса заключается в особенно низких летних температурах, обусловленных практически прямым влиянием морских влажных и холодных воздушных масс. При этом резко падает конкурентоспособность неморальных широколиственных видов. Довольно сухие местообитания с хорошим дренажем ослабляют конкурентоспособность ели в данных условиях.

Подобные чистые кедровые насаждения описаны в горном массиве Чан Бай на территории Китая (Okitsu et al., 1995) на высотах 1200-1500 м над ур.м., где кедровники занимают подобные местообитания на высоких гипсометрических уровнях.

Экологический оптимум сообществ - сухие и свежие олиготрофные прохладные местообитания (квадраты В1, В2, С2). Прово-

Созологические особенности широколиственно-кедровых лесов среднего Сихотэ-Алиня

В качестве системы категорий редкости растительных сообществ принимается разработанная нами (Крестов, 1993, 1996). По характеру распространения все элементы фитоценоотического разнообразия подразделены на классы редких, регионально редких и обычных. Класс редких сообществ включает 5 категорий редкости:

1. Реликтовые сообщества, сократившие и сокращающие свой ареал в результате естественно-исторических причин.
2. Сообщества, эдификаторами которых являются редкие виды.
3. Сообщества, структурные элементы в которых (подчиненные ярусы, синузии) образованы редкими видами.
4. Сообщества с необычными эколого-структурными и флороценогенетическими сочетаниями.
5. Сообщества, типичные для данного района, но сократившие ареал при действии разрушающих факторов.

В целом широколиственно-кедровые леса представляют собой обычную для Сихотэ-Алиня формацию. Экологическое варьирование фитоценоотического разнообразия в ненарушенных районах тесно связано с распространенностью различных типов местообитаний. Возможно сделать вывод об относительном фитоценоотическом богатстве широколиственно-кедровых лесов на среднем Сихотэ-Алине по сравнению с другими растительными формациями. Причины богатства видятся в целом спектре неоднородностей различного уровня. В историческом ракурсе широколиственно-кедровые леса прошли довольно сложный путь формирования, в общих чертах характеризуемого процессами миграций видов неморальной и бореальной, континентальной и приокеанической природы под действием климатических и геологических факторов (обширная ранне-меловая трансгрессия и поздне-меловое становление Сихотэ-Алинской складчатой области (Аблаев, 1978) с одной стороны, и относительно недавние значительные похолодания (18 тыс. лет - установленный возраст последнего) (Igarashi, 1993) - с другой.

Экологическая неоднородность обеспечивается довольно пересеченным рельефом в сочетании с двумя градиентами современного климата: один - исключительно резкий - градиент континен-

тальности, имеющий место при движении от морского побережья вглубь материка; другой - более плавный - связан с большой меридианальной протяженностью формации.

Несмотря на «обычность» формации в целом, ряд ассоциаций отнесен к различным категориям редкости. Основу фитоценоотического разнообразия составляют обычные ассоциации (35 ассоциаций принадлежат к классу обычных), 11 ассоциаций признаны редкими, в том числе к категории 3 - 2 ассоциации, к категории 4 - 1 ассоциация и к категории 5 - 8 ассоциаций. Созологическую ценность представляют также группа ассоциаций *Querceto-Pineta festucosa* и класс ассоциаций *Pineta purum* в целом. Эксплуатация их должна быть исключена, а территории, в растительном покрове которых отмечены данные синтаксоны, должны охраняться.

Необходимые меры по сохранению фитоценоотического разнообразия широколиственно-кедровых лесов среднего Сихотэ-Алиня

Проведенный анализ охраняемости фитоценоотического разнообразия широколиственно-кедровых лесов среднего Сихотэ-Алиня показывает, что только 58,7 % всех ассоциаций охраняется в заповедниках (табл. 4). Совсем не охвачены заповедным режимом редкие ассоциации *Betuleto-Pinetum taxoso cuspidatae - dryopteriosum crassirhizomae* и *Piceeto koraiensis - Fraxineto-Pinetum coniogrammo-*

Таблица 4

Охраняемость сообществ на территории среднего Сихотэ-Алиня

Категории редкости-обычности	Охраняемость сообществ	
	Охраняются в заповедниках	Не охраняются в заповедниках
Обычные сообщества	21	11
Редкие сообщества:	7	8
В т.ч. категории 3	1	2
4	2	—
5	4	6

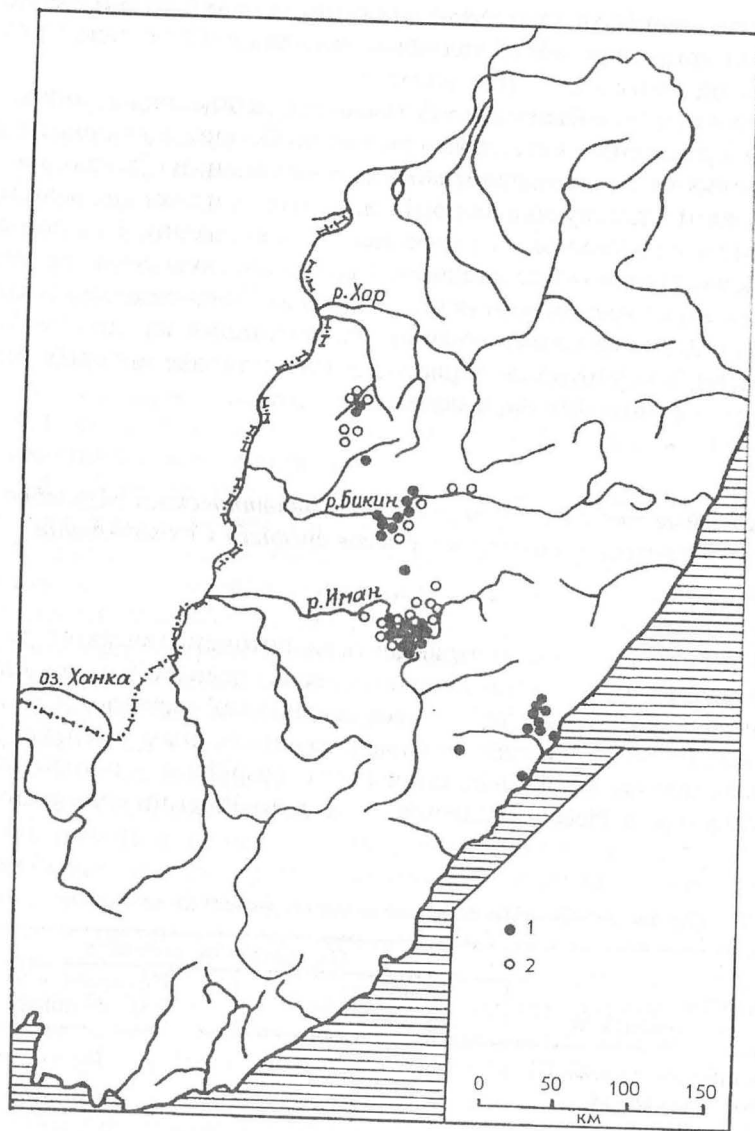


Рис. 3. Распространение редких ассоциаций (1) и неохраемых обычных сообществ (2) на территории среднего Сихотэ-Алиния

sum - intermediae. Ассоциации Pineto-Fraxineto-Ulmetum matteucciosum struthyopteris, Fraxineto-Ulmetum equisetoso hyemale - matteucciosum, Pineto-Fraxineto-Ulmetum cornopterioso crenulatoserrulatae - caricosum sordidae, Ulmeto-Fraxineto calamagrostioso langsdorffii - caricosum sordidae, Fraxineto-Ulmetum senecioso cannabifolii - cornopterioso crenulatoserrulatae, приуроченные к специфическим местообитаниям крупных речных пойм с мощными аллювиальными отложениями на реках западного Сихотэ-Алиния, в силу их прогрессирующего освоения сельским хозяйством, также должны получить природоохранный статус. Большая концентрация редких сообществ и неохраемых ныне обычных сообществ в бассейне р. Большая Уссурка (устье и нижняя часть бассейна р. Арму и прилегающая часть бассейна Большой Уссурки) (рис. 3) позволяют считать этот район приоритетным для создания охраняемой территории.

Заключение

Растительный покров на среднем Сихотэ-Алине, несмотря на продолжающееся интенсивное использование, остается наименее нарушенным в сравнении с другими районами юга Дальнего Востока. Крупные массивы широколиственно-кедровых лесов, практически нетронутых либо пройденных так называемыми подневольно-выборочными рубками, сохранились в бассейнах рек Бикин и Большая Уссурка (Иман). При возрастающей потребности в древесине возможно интенсивное использование данных массивов в ближайшее время, что неизбежно приведет к ослаблению их позиций в растительном покрове Приморского края и пополнению списка редких растительных сообществ.

При все большем вовлечении растительности в хозяйственную деятельность необходим взвешенный подход, позволяющий при более активной эксплуатации растительных сообществ, не достигших предела устойчивости, ослаблять либо совсем устранять антропогенный пресс на сообщества, не способные противостоять даже малому воздействию. Это достигается путем «взвешивания» каждого сообщества с применением предложенных выше критериев, от-

несения сообщества к определенной категории редкости, комплексной оценки всех растительных сообществ на территории, подлежащей хозяйственному освоению либо охране, привлечением информации о генотипическом, экологическом разнообразии территории, ее социальной значимости и выбора стратегии оптимального использования.

При существующем положении с охраняемостью фитоценофонда уже в ближайшее время возможна утеря редких растительных сообществ и не охраняемых в заповедниках обычных сообществ западного макросклона среднего Сихотэ-Алиня. Анализ фитоценотического разнообразия, распространения его отдельных элементов позволяет считать среднюю часть бассейна р. Большая Уссурка с нижними частями притоков: рек Арму, Перевальная - перспективной территорией для создания заповедника. Я признателен коллегам - сотрудникам Биолого-почвенного института ДВО РАН за критические замечания и обсуждение.

Литература

- Аблаев А.Г.* Геология и история флор побережий Японского моря (В позднемиоценовое и третичное время). М.: Наука, 1978. 192 с.
- Васильев Н.Г., Колесников Б.П.* Чернопихтово-широколиственные леса южного Приморья. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 147 с.
- Верхолат В.П.* Ценотический анализ флоры лесов южного Сихотэ-Алиня // Динамика и структура растительности Приморского края. Владивосток, 1990. С. 56-102. Деп. в ВИНТИ 30.01.90, № 569.
- Воронов А.Г.* Геоботаника. М.: Высш. школа, 1973. 384 с.
- Долуханов А.Г.* О некоторых узловых и дискуссионных вопросах типологии горных лесов // Ботан. ж. 1957. Т. 42, № 8. С. 1157-1171.
- Долуханов А.Г.* Темнохвойные леса Грузии. Тбилиси: Менциереба, 1964. 127 с.
- Дохман Г.И.* О системе диагностических признаков единиц растительности // Ботан. ж. 1960. Т. 45, № 5. С. 637-648.
- Дылис Н.В., Виттер П.Б.* Леса западного склона среднего Сихотэ-Алиня. М.: Изд-во АН СССР, 1953. 336 с.
- Колесников Б.П.* Растительность восточных склонов среднего Сихотэ-Алиня // Тр. Сихотэ-Алинского гос. заповедника. 1938. Вып. 1. С. 25-208.
- Колесников Б.П.* Кедровые леса Дальнего Востока // Тр. ДВ фил. АН СССР. Сер. ботан. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. Т. 2 (4). 264 с.
- Красилов В.А.* Охрана природы: принципы, проблемы, приоритеты. М.: Ин-т охраны природы и заповедного дела, 1992. 174 с.

Крестов П.В. Редкие растительные сообщества Приморского края, принципы выделения и категоризации // VII Арсеньевские чтения. Уссурийск, 1993. С. 116-119.

Крестов П.В. Фитоценотическое разнообразие широколиственно-кедровых лесов среднего Сихотэ-Алиня. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 1996. 22 с.

Крестов П.В. Редкие растительные сообщества Приморского края // Исследование и конструирование ландшафтов Дальнего Востока и Сибири / Под. ред. В.М. Урусова. Владивосток, 1996. С.88-116.

Крылов А.Г. Классификация кедровых лесов Алтая // Изв. СО АН СССР. Сер. мед.-биол. наук. 1964. Вып. 2, № 8. С. 40-48.

Крылов А.Г. Жизненные формы лесных фитоценозов. Л.: Наука, 1984. 181 с.

Лебедев Б.И. Очерки по биоразнообразию и эволюционной паразитологии. Владивосток: Дальнаука, 1995. 208 с.

Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии // М.: Наука, 1985. 136 с.

Ниценко А.А. Растительная ассоциация и растительное сообщество как первичные объекты геоботанического исследования. Сущность, свойства и методы выделения. Л.: Наука, 1971. 184 с.

Продромус растительности Украины / Ю.Р. Шеляг-Сосонко, Я.П. Дидух, Д.В. Дубына и др. Киев: Наук. думка, 1991. 272 с.

Смагин В.Н. Леса бассейна р. Уссури. М.: Наука, 1965. 270 с.

Соловьев К.П. Кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока и хозяйство в них. Хабаровск: Кн. изд-во, 1958. 368 с.

Сочава Б.П. Ботанико-географические соотношения в бассейне Амура // Амурская тайга. Л.: Наука, 1969. С. 5-15.

Сукачев В.Н. Растительные сообщества (Введение в фитоценологию). М.; Л.: Книга, 1928. 232 с.

Сукачев В.Н. О некоторых основных вопросах фитоценологии // Проблемы ботаники. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. Т. 1. С. 449-464.

Флягина И.А. Лесовозобновление в кедровых лесах на восточных склонах Сихотэ-Алиня. Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1982. 180 с.

Шеметова Н.С. Кедрово-широколиственные леса и их гари на восточных склонах среднего Сихотэ-Алиня. Владивосток: ДВ фил. АН СССР, 1970. 104 с.

Шенников А.П. Принципы ботанической классификации лугов // Сов. ботаника, 1935. № 5. С. 35-49.

Шенников А.П. Заметки о методе классификации растительности по Браун-Бланке // Академику В.Н. Сукачеву к 75-летию со дня рождения. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. С. 581-590.

Шенников А.П. О некоторых спорных вопросах классификации растительности // Ботан. ж. 1958. Т. 43, № 8. С. 1085-1092.

Шенников А.П. К созданию единой естественной классификации растительности // Проблемы ботаники. Вып. 6. Вопросы ботанической географии, геоботаники и лесной биогеоценологии. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. С. 124-132.

Юрцев Б.А. Эколого-географическая структура биологического разнообразия и стратегия его учета и охраны // Биологическое разнообразие: подходы к изучению. Материалы конф. БИН РАН и ЗИН РАН. СПб, 1992. С. 7-21.

- Braun-Blanquet T.* Pflanzensociologie. Wien; N.Y., 1964. 865 s.
- Chapin III F.S., Schulze E-D., Mooney H.A.* Biodiversity and Ecosystem Processes // Tree. 1992. Vol.7. № 4. P. 107-108.
- Du Rietz G.D.* Classification and nomenclature of Vegetation // Sven. bot. tidskr. 1930. № 24. P. 489-503.
- Fanta J.* Ecology of Biodiversity in Forest // Caring for the Forest: Research in a Changing World. Abstracts of Invited Papers. IUFRO 20 World Congress. Tampere, 1995. Jyväskylä: Gummerus, 1995. P. 8.
- Holmgren A.N.* Strategies for preservation of rare plants // Gr. Basin Natur. 1979, № 3. P. 95-99.
- Igarashi Y.* History of Environmental Change in Hokkaido from the Viewpoint of Palinological Research // Biodiversity and Ecology in the Northernmost Japan. Sapporo: Hokkaido Univ. Press, 1993. P. 1-19.
- Kruger F.J., Taylor H.C.* Plant species diversity in Cape Fynbos: Gamma and Delta diversity // Vegetatio. 1979. Vol. 41. P. 85-93.
- Millar C.I., Ledig F.T., Riggs L.A.* Conservation of diversity in forest ecosystems // Forest Ecol. Manag. 1990. Vol. 35, № 1, 2. P. 1-4.
- Okitsu S., Ito K., Li Ch.-H.* Establishment processes and regeneration patterns of montane virgin coniferous forest in northeast China // J. Vegetation Science. 1995. Vol. 6. P. 305-308.
- Ricklefs R.E.* Community Diversity: Relative Roles of Local and Regional Processes // Science. 1987. Vol. 235, № 9. P. 167-171.
- Scheiner S.M., Rey-Benayas J.M.* Global patterns of plant diversity // Evolutionary Ecology. 1994. Vol. 8. P. 331-347.
- Schuck A., Parviainen J., Bucking W.* A review of approaches to forestry research on structure, succession and biodiversity of undisturbed and semi-natural forests and woodlands in Europe. European Forest Institute Working Paper No. 3. Joensuu, 1994. 64 p.
- Whittaker R.H.* Communities and Ecosystems. N.Y.: Macmillan Publishing Co., 1975. 531 p.