

Н. В. Иванова

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ (на примере природного парка “Нумто”)

На примере природного парка “Нумто” рассмотрены методические вопросы картографирования растительности особо охраняемой природной территории. Подчеркивается роль фитозоологического подхода к созданию карт. Описаны основные особенности растительности исследуемой территории, приведена краткая легенда фитозоологической карты, которая разрабатывалась с использованием ГИС-методов и дешифрирования аэрофотоматериалов. На основе созданной фитозоологической карты разработаны тематические карты оценочного назначения (карты устойчивости природных комплексов, пожароопасности), которые были использованы при разработке схемы функционального зонирования парка.

Усиление антропогенного воздействия, вызванного интенсивным освоением многочисленных месторождений нефти и газа на территории Тюменской области, ставит под угрозу сохранность природных комплексов региона и требует принятия ряда мер по предотвращению неблагоприятных последствий. Одним из методов борьбы с экспансией техногенеза является расширение системы особо охраняемых природных территорий. Функции их выходят далеко за пределы охраны биологического разнообразия. Они являются эталонами относительно нетронутой природы различных природных зон и могут быть использованы для определения степени нарушенности остальных экосистем. В качестве таковых охраняемые территории являются одним из конструктивных блоков устойчивого развития [Показатели..., 2000].

Стратегия рационального природопользования в Ханты-Мансийском автономном округе учитывает эти обстоятельства, что нашло выражение в создании на территории округа ряда заповедников и природных парков, в том числе природного парка окружного значения “Нумто” (Белоярский район), по материалам исследований которого написана настоящая статья.

Чтобы природный парк достаточно эффективно выполнял свое назначение, необходима тщательная проработка вопросов функционального зонирования и режима территории, разработка комплекса природоохранных мероприятий с учетом спонтанной и антропогенной динамики природных систем. В этом плане одним из главных методов экологического и географического анализа является картографирование.

Растительность является интегральным показателем структуры природных систем в пространстве и во времени. Следовательно, картографирование растительного покрова можно рассматривать как основное звено комплексного изучения и картографического отображения природной среды в целом [Мельцер, 1994].

Карта растительности — это “канал геоботанической информации о свойствах среды обитания” [Сочава, 1974], и поэтому типологическая карта растительного покрова является важнейшим средством отображения особенностей природной среды исследуемого региона. Это определяет значение картографирования растительности в оптимизации природопользования вообще и в Западно-Сибирском регионе в частности. В настоящее время картографо-геоботанические исследования проводятся в рамках решения большого числа региональных и локальных экологических проблем, связанных с реализацией концепции устойчивого развития сибирских регионов [Белов, 1998]. Крупномасштабные универсальные и оценочные карты растительности занимают важное место в системе управления природными ресурсами и качеством окружающей среды. Вместе с другими картами природы они необходимы при разработке различных хозяйственных проектов и проведении экологической экспертизы, а также являются частью систем мониторинга состояния окружающей среды, включая мониторинг биологического разнообразия [Волкова и др., 2000]. Велико значение карт растительности в разработке стратегии деятельности охраняемых природных территорий [Рачковская и др., 2000].

На современном этапе картографирование природной среды сталкивается с задачей повышения экологической информативности карт. Это обусловило широкое распространение термина “фитозоологические карты”, понимаемого большинством авторов как карта растительного покрова, на которой отражены связи растительного покрова с ведущими факторами природной среды [Кюхлер, 1971; Мельцер, 1994]. Именно фитозоологические карты разных масштабов должны быть основным инструментом для организации геоботанической информации по биоразнообразию

[Ильина, Юрковская, 1999]. Таким образом, одна из главных функций охраняемой природной территории — сохранение биоразнообразия — требует проведения картографирования растительного покрова на фитоэкологической основе.

В течение 1997–1999 гг. силами ИПСО СО РАН проводилось крупномасштабное фитоэкологическое картографирование территории природного парка “Нумто”, направленное на решение следующих задач:

— инвентаризация типологического состава растительных комплексов (карта типов лесов, карта типов болот, универсальная геоботаническая (фитоэкологическая) карта);

— составление специальных оценочных карт на основании анализа фитоэкологической карты (карта пожароопасности, карта устойчивости ландшафтов к механическим нарушениям, карта функций растительного покрова);

— выделение нуждающихся в охране растительных сообществ, к которым относятся редкие и реликтовые, выполняющие водоохранные функции, имеющие ресурсное значение для коренного населения, а также эталонные сообщества, типичные для растительного покрова региона.

Картируемый регион является узловым для понимания многих природно-ландшафтных и биотических закономерностей лесоболотной зоны Западной Сибири. По схеме геоботанического районирования Западной Сибири [Растительный покров..., 1985] территория парка находится в пределах северотаежной подзоны. Большая часть территории парка “Нумто” представляет собой плоскую равнину, сложенную среднечетвертичными флювиогляциальными, верхнечетвертичными аллювиальными, современными озерно-болотными и аллювиальными отложениями. В гидрографическом отношении территория парка лежит на водоразделе крупнейших рек — Надыма, Казыма, Пима. Равнинный рельеф и переувлажненность обусловили высокую заболоченность территории парка; характерная особенность ландшафтной структуры — чередование лесных и болотных комплексов, образующих сочетание с многочисленными озерами и водотоками.

Лесная растительность занимает около четверти территории парка. Состав и распространение лесов во многом зависят от механического состава почв и особенностей гидрографии. Прилегающая к оз. Нумто восточная часть парка сильно заболочена и обводнена, лесные сообщества распространены большей частью в пределах пойм и надпойменных террас. В западном направлении дренированность территории несколько возрастает. Вследствие этого площадь, занятая лесными сообществами, увеличивается, леса постепенно выходят на плоские и пологоволнистые водоразделы. Широко распространены лесные ценозы также на минеральных “островах” — холмах и грядах флювиального и флювиогляциального происхождения среди болотных массивов.

Кедровники, являющиеся коренным типом лесов северотаежной подзоны Западной Сибири, приурочены большей частью к наиболее возвышенным дренированным увалам и речным поймам. На описываемой территории елово-кедровые, местами с лиственницей, кустарничково-зеленомошные леса приурочены в основном к пологоволнистым водоразделам и высоким речным террасам. Это наиболее ценный тип темнохвойных лесов на территории парка, выполняющий ряд природоохранных функций (водоохранную, водорегулирующую, биостационарную) и являющийся эталоном зонального типа леса. Темнохвойные кустарничково-лишайниковые леса (елово-лиственнично-кедровые багульниково- и бруснично-лишайниковые) — псаммофитный вариант северотаежных кедровых лесов — отмечены преимущественно на высоких приречных террасах. Естественное возобновление в таких лесах обычно замедленное, подрост угнетен, подлесок развит плохо. В травяно-кустарничковом ярусе отмечен обычный набор гипоарктических кустарничков и трав, в том числе плаун годичный, хвощ лесной, осока шаровидная. Из мхов наиболее распространены *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum alpestre*; из лишайников — *Cladina stellaris*, *Stereocaulon paschale*, *Peltigera aptosa*.

По площади на территории парка преобладают сосновые и кедрово-сосновые леса (лишайниковые, кустарничково-лишайниковые и лишайниково-брусничные), произрастающие большей частью на минеральных песчаных “островах”, на плоских надпойменных речных террасах и фрагментами занимающие водораздельные равнины. Сосновые леса зандровых

водораздельных равнин, сложенных флювиогляциальными песками, следует рассматривать как квазикоренные сообщества спонтанной растительности [Сочава, 1980].

Древостой сосняков кустарничково-лишайниковых обычно разрежен, высотой 10–12 м, в качестве содоминанта обычны кедр и береза, иногда лиственница. Напочвенный покров представлен лишайниками рода *Cladina*, брусничкой, иногда присутствует багульник. Сосняки мохово-лишайниково-кустарничковые индицируют начальную стадию заболачивания. При увеличении мощности торфяного слоя до 15–20 см формируются сосновые долгомошные леса с участием сфагнов. В условиях постоянного избыточного увлажнения на границе леса и болота доминируют угнетенные сфагновые сосняки с преобладанием олиготрофных видов в травяно-кустарничковом ярусе.

Березовые леса, встречающиеся на территории парка, относятся к категориям длительно- и короткопроизводных [Сочава, 1979]. В случае антропогенных и пирогенных нарушений растительный покров представлен короткопроизводными березовыми и сосново-березовыми с осинной травяно-моховыми лесами. На первых этапах развития этих лесов наблюдается абсолютное доминирование березы с частым содоминированием осины, постепенно формируются смешанные древостои со значительным участием сосны, лиственницы и ели, вытесняющих впоследствии мелколиственные породы. Состав травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов постепенно становится близок к таковому коренных лесов. В приозерных понижениях часто встречаются длительнопроизводные березняки травяные (гигрофитный вариант березовых лесов).

Болотные комплексы занимают большую часть территории парка, причем болотообразование идет как путем зарастания озер, так и заболачивания плоских водоразделов. Широко представлены грядово-мочажинные и грядово-озерковые болота. На относительно возвышенных водораздельных пространствах распространены плоские верховые торфяники с ерниковыми кустарничково-зеленомошно-лишайниковыми сообществами, образующие сочетания с многочисленными озерами. Крупнобугристые верховые болота распространены в центральной части междуречий, на плоских, относительно возвышенных участках. Для них характерно чередование бугров высотой 3–5 м, покрытых ерниково-кустарничково-лишайниковыми, иногда с сосной, сообществами, и осоково-гипновых, осоково-сфагновых межбугорных понижений.

Присутствие многолетнемерзлых пород на значительной площади под болотами верхового и переходного типов определяет низкую устойчивость большинства геосистем парка к техногенному (механическому) воздействию.

В приозерных понижениях, на плоских надпойменных террасах, плоско-западинных водоразделах преобладают низинные топяные болота с гигрофитными и гидрофитными растительными сообществами (травяно-гипновыми, осоково-гипново-сфагновыми и пушицево-гипновыми).

Значительные размеры парка (площадь которого составляет более 720 тыс. га), разнообразие растительного покрова и важность тщательной эко-логической подготовки разрабатываемой легенды карты растительности потребовали использования различных материалов и методик картосоставления. Создание карты территории парка включало в себя весь комплекс подготовительных, полевых и камеральных работ: было проведено дешифрирование аэрофотоматериалов, использовались картографо-информационная база данных с материалами лесоустройства, топокарты и мелкомасштабные тематические карты (карта растительности Западной Сибири, карта типов болот Западной Сибири, геологическая карта). В ходе полевых работ был обследован ряд ключевых участков, характеризующих основные зональные и региональные особенности растительного покрова парка, выполнены аэровизуальные наблюдения, проведены пешеходные маршрутные исследования. В задачу исследований входило изучение фитоценотической структуры, флористического состава, динамики и ландшафтно-топологической приуроченности основных типов растительных сообществ.

На первом этапе камеральных работ была разработана легенда и составлена карта типов лесов парка по материалам лесоустройства на электронных носителях в программной оболочке "MapInfo". Использование при геоботаническом картографировании материалов лесоустройства во многом повышает конкретность и информационную емкость составляемых карт [Ильина, 1971]. Применение программных средств разработки геоинформационных систем упрощает работу с

лесоустроительными материалами. Атрибутивная база данных содержит разностороннюю информацию о доминантах древесного яруса (высота, диаметр, возраст, запас и др.), составе напочвенного покрова. Возможность проведения тематических запросов из базы данных делает выделение лесотипологических единиц простым и оперативным. В нашем случае выборки (подмножество данных, сгруппированных по значениям одной или нескольких переменных) создавались путем последовательных запросов о преобладающей породе, типе леса, содоминантах древесного яруса. Кроме этого, возможности программной оболочки "MapInfo" позволяют автоматически провести расчет площади, занимаемой тем или иным типом леса или отдельным выделом, что существенно облегчает разработку легенд к картам (табл.).

Площадь (км²) различных типов леса на территории парка "Нумто" и прилегающей охранной зоны

Тип леса	Древостой				
	Сосновый	Кедровый	Еловый	Лиственничный	Березовый
ЛШ	70,553	–	–	–	–
КЛШ	126,813	49,902	5,571	5,506	1,718
ЛБР	246,528	–	–	–	–
МЛК	38,883	6,902	–	–	–
БГБР	63,997	–	–	14,051	–
БГГБР	5,992	12,368	–	2,030	4,717
БРБГМ	–	174,890	–	–	–
ЗМЯГ	71,973	2,003	1,309	5,047	17,406
ЗММТ	10,913	4,289	5,432	3,259	14,232
ДМ	2,210	–	–	–	–
ТРБ	17,601	60,174	0,970	–	11,333
П	–	14,966	–	3,036	4,426
ХВ	–	10,664	1,171	–	5,804
СФ	168,647	34,243	0,911	–	0,695
В с е г о	824,110	370,401	15,364	32,929	60,331

Примечание. Бгбр — багульниково-брусничный; бггбр — багульниково-голубично-брусничный; брбгм — бруснично-багульниково-моховой; дм — долгомошный; змт — зеленомошно-мелкотравный; змяг — зеленомошно-ягодниковый; клш — кустарничково-лишайниковый; лбр — лишайниково-брусничный; лш — лишайниковый; млк — мохово-лишайниково-кустарничковый; п — приречный; сф — сфагновый; трб — травяно-болотный; хв — хвощевый.

Карта типов лесов явилась основой для дальнейшей работы по составлению универсальной геоботанической (фитоэкологической) карты и различных оценочных карт.

Процесс создания фитоэкологической карты включал в себя:

— предварительное составление легенды к карте;

- совмещение электронной карты лесоустройства и сканированных фотопланшетов;
- выделение типов лесов, составление карты типов лесов путем серии запросов из атрибутивной базы данных о доминантах и содоминантах древесного яруса, типе напочвенного покрова;
- дешифрирование фотопланшетов, выделение типологических единиц растительного покрова болот;
- разработку окончательного варианта легенды фитоэкологической карты;
- заполнение видоизмененной атрибутивной базы данных электронной карты лесоустройства (добавление рассчитанных автоматизировано площадей каждого выдела, номеров легенды фитоэкологической и ландшафтно-типологической карт);
- составление фитоэкологической карты путем запросов из базы данных;
- “чистовая отделка” карты (уничтожение ненужной информации — границ лесных кварталов, профилей и т. д.).

При составлении фитоэкологической карты использована традиционная доминантная классификация растительности и структурно-динамические принципы построения легенды.

Легенда карты отражает своеобразие состава, структуры и динамики растительности в связи с факторами экотопа. Учитывался состав доминантов и групп индикаторных видов, маркирующих условия местообитания, причем предварительно разработку легенды составление эколого-фитоценологических рядов для различных типов леса (рис.).

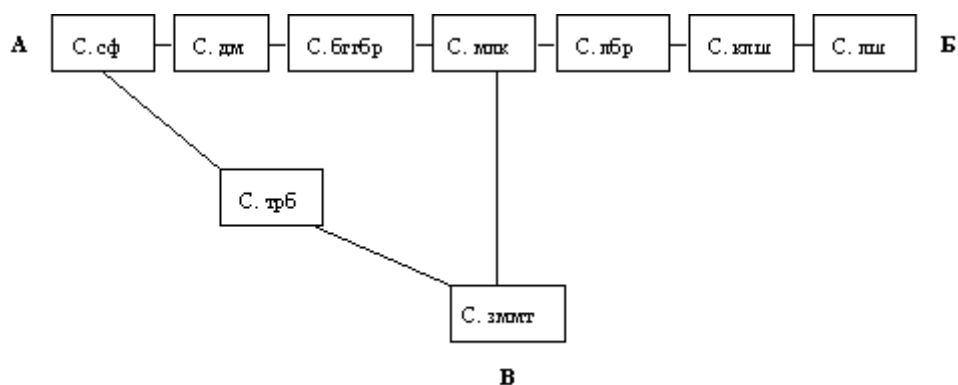


Рис. Эколого-фитоценологический ряд сосновых лесов парка “Нумто”:

А — ряд застойного увлажнения; Б — псаммофитный ряд;
В — ряд проточного увлажнения.

Основными единицами картографирования в избранном масштабе (1:100 000) являются группа ассоциаций для лесной растительности и тип болотного массива для растительности болот. Динамическая интерпретация изображенных на карте подразделений, т. е. выделение различных динамических категорий — коротко- и длительнопроизводных, коренных,— проводилась на основе данных, указывающих на признаки определенного динамического состояния лесных сообществ, например: сведений о возрасте и составе древостоя, характере возобновления, особенностях напочвенного покрова. Краткая легенда фитоэкологической карты приводится ниже.

Северотаежные западносибирские формации

Темнохвойные леса

Кедровые леса

Кедровые, елово-кедровые кустарничково-зеленомошные леса пологоволнистых водоразделов.

Елово-кедровые с сосной кустарничково-лишайниковые леса пологоволнистых водоразделов и высоких террас.

Кедровые и елово-кедровые с березой травяно-болотные леса ограниченно дренированных надпойменных террас.

Кедровые сфагновые леса торфяно-минеральных малоамплитудных "островов" среди болот и краевых частей надпойменных террас.

Кедровые, елово-кедровые с сосной и березой кустарниковые травяно-моховые леса речных пойм и низких ступеней надпойменных террас.

Еловые леса

Кедрово-еловые с березой травяно-моховые леса речных пойм и нижних ступеней надпойменных террас.

Еловые сфагновые леса локальных депрессий в пределах краевых частей надпойменных террас.

Светлохвойные леса

Сосновые леса

Сосновые кустарничково-лишайниковые и лишайниковые леса песчаных "островов" и грив среди болот, высоких речных террас.

Сосновые с березой и кедром кустарничково-зеленомошные леса пологоволнистых водоразделов и надпойменных террас.

Березово-темнохвойно-сосновые зеленомошно-мелкотравные леса слабодренированных бугристых поверхностей надпойменных террас.

Длительнопроизводные темнохвойно-сосновые с березой травяно-болотные леса пойм рек средних порядков.

Сосновые сфагновые и пушицево-сфагновые заболоченные леса краевых частей террас, минеральных "островов" и грив.

Длительнопроизводные сосновые багульниково-брусничные леса пойм и надпойменных террас.

Короткопроизводные березово-сосновые кустарничковые леса на месте гарей.

Лиственничные леса

Темнохвойно-лиственничные кустарничково-зеленомошные леса пологоволнистых водоразделов и высоких террас.

Сосново-лиственничные кустарничково-лишайниковые леса пологоволнистых водоразделов и высоких террас.

Мелколиственные леса

Березовые леса

Длительнопроизводные березовые с сосной и елью травяно-кустарничково-зеленомошные леса речных и озерных пойм.

Длительнопроизводные травяно-болотные и хвощевые леса пойм рек малых порядков.

Короткопроизводные березовые кустарниковые сообщества на месте гарей.

Болота

Болота верхового и переходного типа

Комплекс кустарничково-зеленомошно-лишайниковых с ерником сообществ плоских торфяников, осоково-гипновых сообществ понижений и мелких озер на плоских водоразделах (озерно-болотный комплекс).

Кустарничково-лишайниково-зеленомошные сообщества по грядам, осоково-сфагно-вые в мочажинах, грядово-мочажинные комплексные болота.

Кустарничково-зеленомошно-лишайниковые, иногда с сосной, по грядам, пушицево-осоково-сфагно-гипновые в депрессиях, грядово-озерковые комплексные болота.

Кустарничково-лишайниково-зеленомошные с ерником на буграх, осоково-сфагно-вые, лишайниково-осоковые в понижениях плоскобугристые болота.

Кустарничково-лишайниковые, иногда с сосной по буграм, ерниковые по периферии, осоково-сфагно-вые в мочажинах крупнобугристые болота.

Багульниково-пушицево-сфагно-вые с угнетенной сосной кочкарные болота.

Болота низинного типа

Осоково-сфагно-вые и осоково-пушицево-сфагно-гипновые переувлажненные болота (топи).

Гигрофитные (травяно-осоково-сфагно-вые, пушицево-сфагно-вые, пушицево-раз-нотравно-злаковые) серии сообществ на месте спущенных озер (хасырей).

Травяно-осоково-сфагно-гипновые внутриболотные понижения — истоки рек и ручьев.

Фитозокологическая карта послужила основой для составления ряда оценочных карт: устойчивости фитоценозов к механическим воздействиям, пожароопасности, а также была использована при подготовке ландшафтно-типологической карты. Карта устойчивости к пожарам разработана на основе шкалы оценки лесных участков по степени возникновения в них пожаров, принятой в федеральной службе лесного хозяйства России [Указания..., 1993]. Выделены 4 класса на основании видового и возрастного состава древостоя, характера кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов, а также условий увлажнения. Оценка устойчивости фитоценозов к механическим воздействиям проводилась на основании выявленных закономерностей спонтанной и антропогенной динамики растительного покрова с учетом ландшафтных особенностей. Критериями выделения различных типов устойчивости явилась способность фитоценозов противостоять техногенным воздействиям, сохраняя режим нормального функционирования, а также способность к восстановлению, т. е. возвращению к первоначальному или близкому к нему состоянию после прекращения влияния техногенных факторов [Мельцер, 1994].

Всесторонний анализ карт послужил основой выделения растительных сообществ, подлежащих первоочередной охране. К таковым отнесены: лесные сообщества, выполняющие водорегулирующую функцию; сообщества-эталон, характеризующие наиболее типичные растительные комплексы лесоболотной зоны Западной Сибири; сообщества, которые могут быть отнесены к водно-болотным угодьям; редкие фитоценозы. Составленный комплекс карт был использован при проведении функционального зонирования парка.

Таким образом, картографирование растительности охраняемой природной территории должно включать составление комплекса карт типологического и прогнозно-оценочного характера, среди которых главной является фитозокологическая карта. На фитозокологической карте должны быть отражены основные свойства растительного покрова — его типология, структура и динамика; вместе с тем это карта, на которой углублен показ взаимосвязи растительности с факторами экотопа. Можно выделить три основных направления использования фитозокологической карты: а) инвентаризационное — учет единиц растительного покрова для общей геоботанической и ресурсно-хозяйственной оценки; б) природоохранное — контроль и наблюдение за наиболее редкими фитоценозами или имеющими особое значение для традиционного природопользования коренного населения; оценка состояния фитоценозов и характеристика происходящих в них процессов под влиянием антропогенной деятельности; в) прогнозно-оценочное, к которому относится выделение единиц растительного покрова, имеющих большое значение в механизме саморегулирования геосистем и выполняющих стабилизирующие функции, а также прогнозная оценка устойчивости растительности при возможном техногенном воздействии с целью минимизации ущерба.

ЛИТЕРАТУРА

- Белов А. В. Картографическое изучение растительности Сибири // Проблемы ботанической географии. СПб.: СПбГУ, 1998. С. 90–99.
- Волкова Е. А., Храмцов В. Н., Макарова М. А. Картографическая оценка экологического состояния растительного покрова побережья Финского залива // Современные проблемы ботанической географии, картографии, геоботаники, экологии. СПб.: Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова РАН, 2000. С. 42–43.
- Ильина И. С. Использование материалов лесоустройства при геоботаническом картографировании (на примере картографирования растительности Западной Сибири). Геоботаническое картографирование 1971. Л.: Наука, 1971. С. 37–48.
- Ильина И. С., Юрковская Т. К. Фитоэкологическое картографирование и его актуальные проблемы // Ботан. журн., 1999. № 12. С. 1–7.
- Кюхлер А. В. Карты растительности, их значение и использование: Критический анализ // Геоботаническое картографирование 1971. Л.: Наука, 1971. С. 17–29.
- Мельцер Л. И. Фитоценоотические аспекты устойчивости ландшафтов Ямала // Западная Сибирь — проблемы развития. Тюмень: ИПОС СО РАН, 1994. С. 128–141.
- Показатели устойчивого развития: структура и методология. Пер. с англ. Тюмень: Изд-во ИПОС СО РАН, 2000. 359 с.
- Растительный покров Западно-Сибирской равнины / И. С. Ильина, Е. И. Лапшина, Н. Н. Лавренко и др. Новосибирск: Наука, 1985. 249 с.
- Рачковская Е. И., Марынч О. В., Садвокасов Р. Е. Составление карты мотивов охраны растительности заповедника "Ерментау" // Современные проблемы ботанической географии, картографии, геоботаники, экологии. СПб.: Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова РАН, 2000. С. 49–60.
- Сочава В. Б. Карты растительности в серии карт среды обитания // Геоботаническое картографирование 1974. Л.: Наука, 1974. С. 3–11.
- Сочава В. Б. Растительный покров на тематических картах. Новосибирск: Наука, 1979. 188 с.
- Сочава В. Б. Географические аспекты сибирской тайги. Новосибирск: Наука, 1980. 256 с.
- Указания по противопожарной профилактике в лесах и регламентация работы лесопожарных служб. М.: Федеральная служба лесного хозяйства России, 1993. 32 с.

ИПОС СО РАН, г. Тюмень

N. V. Ivanova

VEGETATION MAPPING OF NATURAL AREA OF PREFERENTIAL PROTECTION (through an example of the "Numto" natural park)

Basing on an example of the "Numto" natural park, procedural questions of vegetation mapping, with respect to natural area of preferential protection, have been considered. The author stresses a particular importance of a phytocological approach towards creation of maps. The article describes essential features of the vegetation of the studied area, cites a brief legend of a phytocological map to have been created with use of GIS-methods and decoding materials of aerial survey. Basing on the created phytocological map, a number of thematic maps of assessment orientation (maps of natural complexes' resistance, map of fire danger) have been developed; the latter being applied under designing a scheme of functional zoning of the park.