

**ОТРАЖЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ  
КАТЕГОРИЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ  
НА КРУПНОМАСШТАБНЫХ ГЕОБОТАНИЧЕСКИХ КАРТАХ**

Современный уровень теории и методов геоботанического картографирования предполагает отражение на картах структурных и динамических черт растительного покрова (Сочава, 1979). Одна из актуальных задач в связи с этим — разработка принципов и методов выделения синтетических пространственно-временных категорий растительности, которые, будучи отраженными на картах, давали бы представление о пространственной выраженности основных динамических процессов, происходящих в природной среде (заболачивании, засолении, аллювиальных, криогенных и других) и определяющих современный состав и структуру растительности, тенденции ее изменений и реакций на внешние воздействия.

Решение такой задачи требует проведения исследований в нескольких направлениях: а) изучения форм пространственной структуры растительного покрова в масштабах картографирования, б) определения динамических свойств и динамических состояний картируемых подразделений, в) установления пространственно-временных отношений различных категорий растительности и разработки способов их отражения на картах.

Выявление различных форм пространственной структуры растительности, ее гомогенных выделов или гетерогенных — рядов сообществ, сочетаний, комплексов и т.п. — осуществляется с помощью приемов и методов, достаточно широко применяемых в практике крупномасштабного геоботанического картографирования. К ним относятся: плано-картографические съемки площадей, на которых выявляются все типы пространственных геоботанических структур, геоботаническое профилирование, дешифрирование крупномасштабных аэроснимков, изучение текстурных свойств растительных выделов (формы, размеров, ориентированности) с помощью количественных методов (Грибова, Исаченко, 1972; Ильина, Кобелева, 1989).

Непосредственно в процессе картографирования прежде всего выявляются пространственные отношения структурных подразделений растительности, выделенных на экологической и географической основе. Пространственные эколого-фитоценоотические ряды смен растительных сообществ по градиентам разных факторов среды всегда устанавливаются геоботаниками при полевых исследованиях, фиксируются на профилях, а затем с помощью методов картографической генерализации переносятся на карты. Поэтому любая современная геоботаническая карта при грамотном ее прочтении дает возможность представить всю совокупность картируемых выделов в виде пространственных эколого-фитоценоотических, или факторальных, рядов смен растительности.

Гораздо труднее решается следующий вопрос: как трактовать выделенные пространственные ряды не только как экологические, но и как эколого-динамические, отражающие „пространственные отношения в функции времени“ (Арманд, 1975). Для этого необходимо выявить динамические свойства растительности и определить динамическое состояние каждого картируемого ее подразделения. В современном геоботаническом картографировании динамические свойства растительности, степень ее устойчивости в конкретных зонально-региональных условиях традиционно определяются с помощью категорий коренных, квазикоренных, серийных, а также антропогеннопроиз-

водных сообществ (Грибова, Исаченко, 1972). При их выделении чаще всего используются косвенные признаки — приуроченность к разным типам местообитаний и весьма приблизительно формулируются собственно фитоценотические критерии. Вопрос этот сложен и недостаточно разработан, особенно применительно к территориальным единицам разной размерности. Не имея возможности обсуждать его детально, отметим все же особую важность использования при диагностике этих динамических категорий таких фитоценотических признаков, как эдификаторная роль отдельных видов и синузий, возрастной состав популяций, горизонтальное и вертикальное строение сообществ, их фитоценотическая и экологическая замкнутость, участие экологических и широтно-географических групп видов.

Однако и эти диагностические признаки, используемые для выделения разных динамических категорий растительности, являются, скорее, внешними физиономическими проявлениями ее динамических свойств. Как отмечает В.Б.Сочава, „основным является динамическое состояние растительного сообщества, т.е. положение, которое сообщество занимает в непрерывном ряду изменений своих формы и содержания“ (1979, с. 49). В связи с этим возникает следующая задача — определить место каждого подразделения растительности в соответствующем динамическом ряду смен, его сукцессионную „продвинутость“ по отношению к климаксу (Numata, 1979) и с учетом этого трактовать все выделенные ранее категории как стадии каких-либо динамических процессов. Определение динамического состояния растительности в этом смысле и установление пространственно-временных отношений картируемых подразделений предполагает дальнейший более глубокий ее анализ — фитоценотический, экологический и ландшафтно-географический.

Этот этап работы наиболее сложен и требует методологически правильного подхода. Следует учесть, что на каждом структурном уровне дифференциации растительного покрова (Мазинг, 1984), а конкретно при картографировании территориальных единиц разной размерности определяющими будут разные категории смен и разные их временные параметры. Так, структурно-динамические свойства подразделений растительности фитоценотического и внутрифитоценотического уровней, отражаемых на картах наиболее крупного масштаба (до 1:5000), могут быть выявлены даже с помощью показателей их суточной или сезонной динамики. Это подтверждается, в частности, аналогичными исследованиями одноразмерных ландшафтных категорий — фаций, изучение суточных состояний (стеков) которых позволяет вскрыть особенности их пространственно-временной организации (Беручашвили, 1986). Но уже при картографировании в масштабах, близких к масштабам аэроснимков (преимущественно 1:12 000—1:25 000), главными структуроформирующими становятся другие категории смен, например разногодичные с колебаниями смен растительности в пределах 10–15 лет или сукцессионные с временными диапазонами от нескольких десятков до тысяч лет.

Далее надо иметь в виду, что не все отражаемые на картах эколого-фитоценотические пространственные ряды растительных сообществ можно рассматривать как динамические вообще, и в частности в том интервале характерного времени, который свойствен геоботаническим объектам картографируемой размерности. К примеру, нельзя считать временными такие изменения растительности, которые проявляются на местообитаниях с легкими почвами и выражаются в закономерных пространственных сменах сосняков бруснично-зеленомошных сосняками лишайниковыми. А смены коренной растительности плакорных место-

обитаний, например елово-кедровых, лиственнично-елово-кедровых и пихтово-кедрово-еловых лесов в средней тайге Западной Сибири, на уровне крупномасштабного картографирования тоже нельзя трактовать как эколого-динамические, потому что они связаны с процессами другого масштаба времени — климатогенными вековыми сменами, что может проявиться на больших территориях и получить отображение только на картах мелкого масштаба.

Целый ряд трудностей при картографировании возникает из-за невозможности фиксировать на конкретных территориях длительные временные смены путем прямого натурального их изучения. Так, при исследовании сукцессий возрастных и восстановительных смен лесной растительности продолжительность жизни основных лесообразующих пород, их медленные переходы из одного состояния в другое (100–500 лет) исключают возможность изучения сукцессий одним поколением ученых (Седых, 1979). К этому еще надо добавить разные „масштабы времени“, в течение которых происходят сукцессионные процессы на одной и той же территории (заболачивание лесов, лесовосстановление — от 200 до 500 лет, смены болотной растительности и поймообразование — от 100 до нескольких тысяч лет). Отсюда следует необходимость в широком использовании косвенных методов и привлечении для выявления динамических свойств растительности специальных, в том числе стационарных, работ по изучению временных смен применительно к разным типам сообществ и разным зонально-региональным условиям.

В итоге следует еще раз подчеркнуть, что выделение пространственно-временных категорий, даже если их динамические свойства и тенденции установлены, не следует производить путем механического переведения пространственных рядов растительности во временные. Такой вариант может быть, но как частный случай, а в остальном суть применения этого метода заключается в том, чтобы каждый выдел растительности, занимающий определенное пространство, трактовать как стадию какого-то временного ряда. На основании каких показателей это можно сделать? Для этого необходимо использовать не только фитоценологические, флористические, экологические и другие признаки самой растительности, свидетельствующие о ее возрастном состоянии и разной степени сформированности и устойчивости структуры, но и сопоставлять эти данные на разных этапах полевого и камерального изучения с соответствующими показателями среды обитания — разновозрастными элементами рельефа, разными по степени сформированности генетическими типами почв, стратиграфическими данными торфяной залежи и т.п. (Разумовский, 1969; Ильина и др., 1977; Васильев, 1988).

Высказанные положения проиллюстрируем кратким изложением принципов составления двух крупномасштабных карт на территорию Западно-Сибирской равнины. Фрагмент первой карты составлен на один из массивов обширной островной поймы нижней Оби в районе Ендырской протоки. Ниже помещаем текст ее легенды.

#### 1. Растительность низкого экологического уровня

1. Комплекс: а) открытых группировок соровой растительности (*Alisma plantago-aquatica*, *Butomus umbellatus*, *Eleocharis palustris*) ↔ б) сообществ ситняговых (*Eleocharis palustris*, *E. acicularis*) ↔ в) полевицевых (*Agrostis stolonifera*) лугов.
2. Ряд сообществ соровых лугов: а) разнотравно-полевицевых (*Agrostis stolonifera*, *Sium latifolium*) ↔ б) осоково-полевице-

- вых (*Carex aquatilis*) ↔ в) вейниково-осоковых (*Carex aquatilis*, *Calamagrostis neglecta*).
3. Ряд луговых сообществ: а) водноосоковых (*Carex aquatilis*) ↔ б) остроосоковых (*C. acuta*) ↔ в) канареечниково-осоковых (*Phalaroides arundinacea*, *Carex acuta*).
4. Ряд луговых сообществ: а) осоково-канареечниковых (*C. acuta*) ↔ б) канареечниковых (*Phalaroides arundinacea*) ↔ в) канареечниково-вейниковых (*Calamagrostis neglecta*, *C. langsdorffii*).

## II. Растительность среднего экологического уровня

5. Ряд луговых сообществ: а) осоково-крупнозлаковых (*Phalaroides arundinacea*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Carex acuta*) ↔ б) разнотравно-вейниковых (*Calamagrostis langsdorffii*, *Filipendula ulmaria*) ↔ в) разнотравно-пырейных (*Elytrigia repens*, *Vicia sepium*).
6. Ряд сообществ: а) разнотравно-злаковых лугов (*Calamagrostis langsdorffii*, *Lysimachia vulgaris*) → б) ивняков кустарниковых → в) ивняков парковых (*Salix viminalis*, *S. cinerea*) по гривам в сочетании с группировками осоки (*C. acuta*) и разнотравья (*Lythrum salicaria*, *Myosotis palustris*) по понижениям.

## III. Растительность высокого экологического уровня

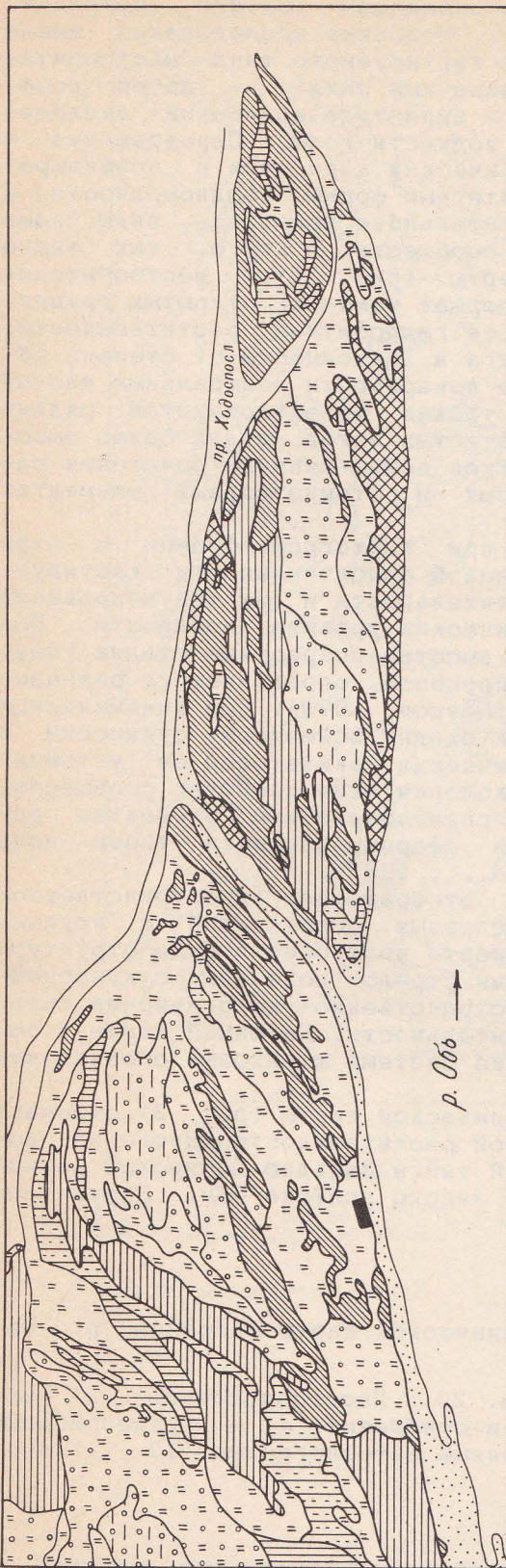
7. Ряд сообществ: а) ивово-березовых → б) березовых → в) березово-осиновых (*Betula pendula*, *Populus tremula*, *Salix viminalis*) травяных лесов по гривам в сочетании с разнотравно-злаковыми (*Agrostis alba*, *Poa pratensis*, *Trifolium medium*) лугами по понижениям.
8. Березово-сосновые и сосновые (*Pinus sylvestris*) мелкотравные (*Maianthemum bifolium*) с зеленым мхом (*Pleurozium schreberi*) леса.

Состав и структуру растительности в этом районе определяют динамические процессы двух порядков. С одной стороны — это циклические флуктуационные изменения сообществ в диапазоне 7–11 лет, связанные с колебаниями паводкового режима. С другой стороны, последовательные смены — сукцессии главного поймообразовательного процесса, которые идут с разной скоростью на разных высотно-экологических уровнях поймы (Васильев, 1988), но имеют однонаправленную тенденцию формирования устойчивых субклимаксовых сообществ по мере увеличения высоты и возраста пойменных массивов (Городков, 1946).

Чтобы отразить на карте флуктуационные процессы, происходящие в растительности, потребовались специальные полевые исследования и дополнительные классификационные построения. Они включали разногодичные геоботанические съемки на опорных профилях, анализ серий аэроснимков и космических снимков за годы разной водности, выявление экологически устойчивых групп видов и сообществ на разных местообитаниях

Рис. 1. Фрагмент геоботанической карты Ендырского пойменного массива Нижней Оби (сукцессионные и флуктуационные ряды пойменных сообществ).

1–8 — см. легенду на с. 15–16. Пространственно-временные связи-отношения: 9 — флуктуационные, 10 — сукцессионные. Дополнительные обозначения: 11 — песок, 12 — озера.



методами флористической классификации (Ильина, Петросян, 1986; Ильина и др., 1988). Подобные исследования имели целью установить для каждого картируемого типа местообитаний его характерный „флуктуационный цикл“ — набор сообществ, сменяющих друг друга в амплитуде колебаний экологических условий за разные по водности годы. Одновременно в поле путем плано-картографических зарисовок и профилирования были установлены характерные формы неоднородности в горизонтальном сложении растительного покрова — ряды, комплексы, сочетания пойменных сообществ. В итоге, как видно из приведенного фрагмента карты (рис. 1),<sup>1</sup> местообитания соровых низин, например, содержат комплекс открытых группировок и неустойчивых сообществ гидрофитной растительности, постоянно сменяющих друг друга в зависимости от степени обводненности соров; склоновые поверхности центральных частей пойменных массивов низкого уровня характеризуются рядами сообществ флуктуирующих болотистых лугов, а для более высоких гривисто-ложбинных участков поймы типичны сочетания рядов сообществ на положительных и отрицательных элементах рельефа.

Сукцессионные отношения при картографировании в этом масштабе отражены путем взаимной соподчиненности картируемых категорий пойменной растительности и их группирования по приуроченности к экологическим уровням поемности. Последние рассматриваются как высотно-возрастные стадии главного поймообразовательного процесса, определяемого режимами поемности и аллювиальности (Петров, 1979). При динамической трактовке растительности как стадий пойменной сукцессии в этом случае кроме фитоценологических показателей ее устойчивости широко используются экологические свойства сообществ, а также их приуроченность к разновозрастным элементам рельефа и разным по степени сформированности типам почв (Ильина и др., 1977; Природа..., 1987).

Для более наглядного отображения пространственно-временных отношений шкала условных обозначений к крупномасштабной геоботанической карте построена в виде структурной схемы, где разными типами стрелок показаны сукцессионные, флуктуационные или пространственно-экологические связи — отношения пойменной растительности. На самой карте в соответствии с этим разработана система штриховых обозначений (рис. 1).

Второй фрагмент геоботанической карты (рис. 2) отражает особенности лесной и болотной растительности одного из водораздельных районов средней тайги Западно-Сибирской равнины в бассейне р. Назинки — левого притока Оби. Карта со-

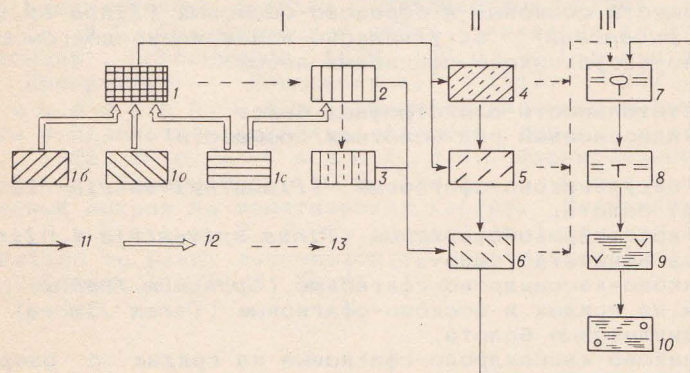
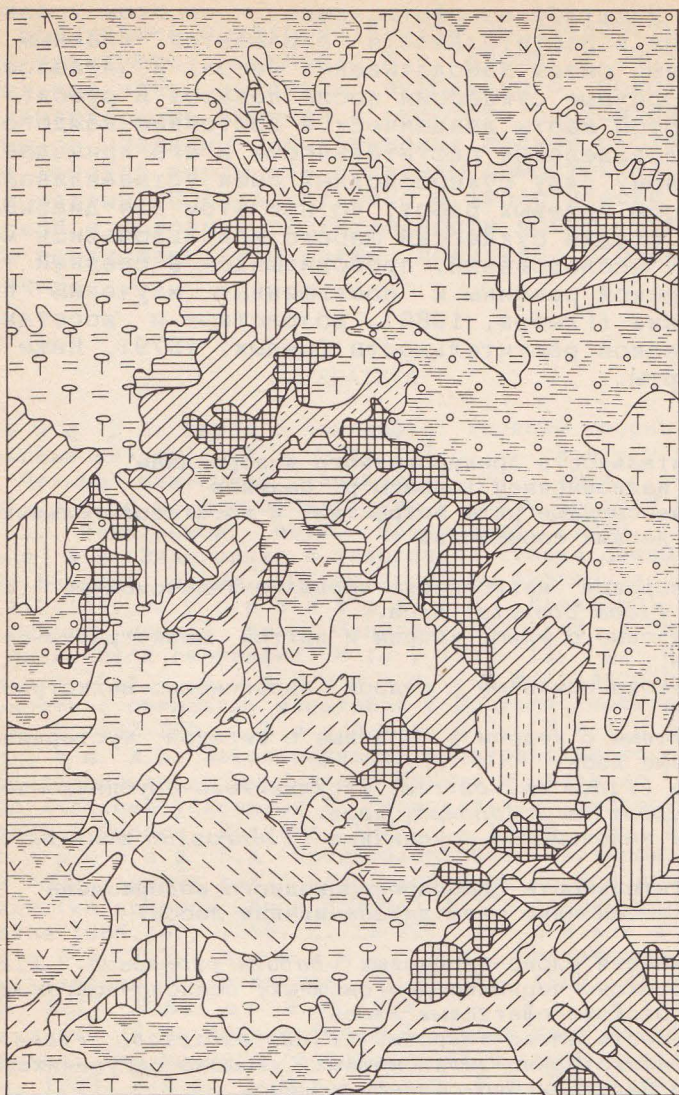
---

Рис. 2. Фрагмент геоботанической карты бассейна р. Назинки.

1-10 — см. легенду на с. 20. Пространственные и пространственно-временные связи-отношения: 11 — сукцессионные спонтанные, 12 — сукцессионные антропогенные, 13 — пространственно-экологические.

---

<sup>1</sup> Издательские оригиналы всех черно-белых иллюстраций и карт, помещенных в ежегоднике, выполнены в Лаборатории географии и картографии растительности Ботанического института АН СССР О.И. Алексеевой под руководством Г.Д. Катениной.



ставлена в масштабе аэрофотоснимка, и на этом уровне картографирования в растительности отражаются главным образом сукцессионные смены заболачивания лесов и лесовосстановительные вторичные сукцессии после пожаров и рубок. При составлении этой карты динамическое состояние каждого картируемого подразделения растительности и его принадлежность к тому или иному ряду сукцессионных смен устанавливались также в процессе полевых работ, но при этом для диагностирования разных стадий сукцессий широко использовались материалы специальных исследований, проводившихся в средней тайге Западно-Сибирской равнины и посвященных изучению процессов заболачивания (Глебов, 1986), возрастных и восстановительных смен лесной растительности (Седых, 1979). Ниже помещаем легенду карты.

**I. Растительность дренированного водораздела и II надпойменной террасы р. Назинки (сукцессионные ряды возрастных и восстановительных смен лесных сообществ)**

1. Елово-кедровые мелкотравно-чернично-зеленомошные (*Pinus sibirica*, *Picea obovata*) леса.
  - 1б. Березовые с елью, кедром и пихтой мелкотравно-зеленомошные леса.
  - 1о. Березово-осиновые с кедром зеленомошно-мелкотравные леса.
  - 1с. Сосновые с кедром и сосновые с березой кустарничково-зеленомошные леса.
2. Сосновые (*Pinus sylvestris*) багульниково-бруснично-зеленомошные (*Hylocomium splendens*) леса.
3. Сосновые зеленомошно-брусничные (*Pleurozium schreberi*) леса.

**II. Растительность слабодренированного водораздела (сукцессионные ряды заболачивания лесов)**

4. Ряд сообществ елово-березовых (*Betula pubescens*, *Picea obovata*) осоково-чернично-долгомошных, осоково-долгомошно-сфагновых и осоково-сфагновых лесов.
5. Ряд сообществ елово-кедровых (*Pinus sibirica*, *Picea obovata*) хвощово-мелкотравно-зеленомошных, хвощово-багульниково-долгомошных и багульниково-сфагновых лесов.
6. Ряд сообществ сосновых и березово-сосновых (*Pinus sylvestris*, *Betula pubescens*) багульниково-зеленомошно-долгомошных и бруснично-багульниково-сфагновых лесов.

**III. Растительность олиготрофных болот (сукцессионный ряд болотных сообществ)**

7. Сосново-багульниково-сфагновые (*Pinus sylvestris* Va класса бонитета) болота.
8. Сосново-кассандрово-сфагновые (*Pinus sylvestris* f. *litwinowii* Vб класса бонитета) болота.
9. Багульниково-кассандрово-сфагновые (*Sphagnum fuscum*) с сосной и кедром на грядах и осоково-сфагновые (*Carex limosa*) в мочажинах комплексные болота.
10. Багульниково-кассандрово-сфагновые на грядах с озерками и сфагновыми (*Sphagnum balticum*) мочажинами комплексные болота.

В легенде приведенного фрагмента карты показаны разные стадии восстановления коренных елово-кедровых и сосновых лесов (Седых, 1979), а также стадии заболачивания этих лесных сообществ. Некоторые типы собственно болотной растите-

льности, получившие пространственную выраженность в данном масштабе, тракуются, согласно Ф.З.Глебову (1986), как последовательные этапы процесса эндогенного болотообразования. По характерному времени и скорости прохождения они несоизмеримы со стадиями заболачивания лесной растительности, поэтому в легенде карты они показаны самостоятельными динамическими рядами. Пространственно и экологически эти категории лесной и болотной растительности могут быть связаны взаимными переходами, что также получило отображение при картировании.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Арманд Д.Л. Наука о ландшафте: (основы теории и логико-математические методы). М., 1975. 287 с. — Беручашвили Н.Л. Четыре измерения ландшафта. М., 1986. 180 с. — Васильев С.В. Лесообразование в пойме Средней Оби: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 1988. 17 с. — Глебов Ф.З. Экзогенная и эндогенная стадии смены леса болотом // II Всесоюз. совещ. „Общие проблемы биогеоценологии“. М., 1986. С. 112-114. — Городков Б.Н. Движение растительности на севере лесной зоны Западно-Сибирской низменности // Проблемы физической географии. М.;Л., 1946. 12. С. 81-105. — Грибова С.А., Исаченко Т.И. Картографирование растительности в съемочных масштабах // Полевая геоботаника. Л., 1972. Т. 4. С. 137-330. — Ильина И.С., Петров И.Б., Соколова Л.П. Закономерности пространственного распределения растительности поймы Нижнего Иртыша в связи с гидролого-геоморфологическими условиями // Региональные биогеографические исследования в Сибири. Иркутск, 1977. С. 19-40. — Ильина И.С., Петросян Г.А. Среднемасштабное картирование растительности пойм таежных рек с использованием материалов космической съемки (на примере Оби и Иртыша) // Геоботаническое картографирование 1986. Л., 1986. С. 14-22. — Ильина И.С., Денисова А.В., Миркин Б.М. Синтаксономия растительности низовьев Оби и Иртыша. Ч. II. М., 1988. 21 с. Деп. в ВИНТИ, № 6917 В-88 от 8.08.1988. — Ильина И.С., Кобелева Н.В. Количественный анализ карт природы с целью районирования: (на примере геоботанической карты Среднего Приобья). Л., 1989. 274 с. — Мазинг В.В. Структурные уровни изучения растительного покрова. Владивосток, 1984. 19 с. — Петров И.Б. Обь-Иртышская пойма (типизация и качественная оценка земель). Новосибирск, 1979. 136 с. — Природа таежного Прииртышья. Новосибирск, 1987. 257 с. — Разумовский С.М. Современная динамика болотной растительности в Ивдельском Зауралье: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1969. 26 с. — Седых В.Н. Формирование кедровых лесов Приобья. Новосибирск, 1979. 109 с. — Сочава В.Б. Растительный покров на тематических картах. Новосибирск, 1979. 189 с. — Numata M. Facts, causal analyses and theoretical consideration on plant succession // Vegetation and landscape Japans. Yokohama, 1979. S. 71-91.