

УДК 630.31

В. Н. СЕДЫХ

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН

ЛАНДШАФТНО-ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕСОУСТРОЙСТВА НА ТЕРРИТОРИИ СИБИРИ

С учетом возрастающего спроса на информацию об экологическом состоянии лесов лесное хозяйство должно быстро и своевременно отвечать на все виды запросов различных заказчиков. В настоящее время производственные подразделения отрасли не могут эти требования выполнять в силу отсутствия прочих экологических сведений в лесоустроительных материалах.

Информация, сосредоточенная в материалах лесоустройства, недостаточна и часто малопригодна для решения современных экологических задач. В ней полностью удовлетворены только требования, предъявляемые к оценке ресурса древесины, ее использования и воспроизводства. Для информационного обеспечения запросов экологии возникает необходимость значительного расширения признаков, характеризующих все компоненты лесных экосистем и включение в их состав материалов лесоустройства. Учитывая специфику сбора и обработки экологических данных, возникает необходимость перестройки всей системы лесоустроительных работ или создание новой, действующей системы мониторинга лесного покрова, способного справиться с решением экологических задач.

С моей точки зрения, нет смысла создавать систему лесного мониторинга отдельно. Применяя существующую систему лесоустройства, профессионализм его специалистов, лучше возложить решение задач мониторинга на лесоустройство, изменив принцип сбора, обработки и использования информации. Настало время, когда новые экологические задачи волей-неволей заставляют реализовать идеи Г. Ф. Морозова о географизме лесов в лесоустройстве и в ведении лесного хозяйства. Для этого должны быть разработаны новые принципы организации лесного хозяйства, базирующиеся на региональной ландшафтно-типологической основе, где границы хозяйственных частей и лесных выделов адекватно соответствовали бы границам каких-либо ландшафтных единиц и коренных типов леса. Такая дифференциация лесной территории даст возможность каждый выдел насытить экологическим и сукцессионным содержанием и тем самым решить наконец-то вопросы прогноза эндогенной и экзогенной динамики при любых

возникающих экологических ситуациях. В пределах неизменных стабильных границ таким образом установленных выделов и хозяйств с учетом прогноза осуществлялась бы вся лесохозяйственная деятельность, направленная не только на получение древесины, а на всю совокупность наиболее полезных свойств лесных экосистем, обеспечивающих устойчивость жизни их биологических компонентов.

В настоящее время сведения о лесах заключены в границах искусственных учетно-хозяйственных единиц различного ранга, выделенных не на экологической основе и направленных на решение преимущественно экономических задач. Рассматривая леса в рамках этих искусственных территориальных образований, ни одна из экологических задач не может быть решена корректно. Они могут быть решены в полном объеме при единственном условии наличия количественной информации о лесах, распределенной в пределах рубежей природно-территориальных образований различного ранга, характеризующихся специфическими для каждой из них физико-географическими условиями. Располагая сведениями о лесах в границах таких территориальных единиц, только тогда представится возможность установления лесорастительного потенциала этих территорий, выявления многофункциональных экологических свойств лесов и их роль в биосферных процессах планеты. Распределение сведений о лесах в этих границах также позволит научно обоснованно рассчитать, в каком объеме и на каких территориях может быть изъята часть лесных ресурсов для хозяйственной деятельности человека, существенно не снижая экологической роли лесов в ландшафтах.

В связи с тем, что решение этих задач может быть достигнуто только на основе изложенного подхода, возникает настоятельная необходимость произвести выбор из двух возможных методов сбора и обработки информации о лесах, а именно - произвести новую инвентаризацию лесов в пределах природных рубежей, или же произвести «перекачку» информации о лесах из учетно-хозяйственных территориальных единиц в природные. Первый путь определенно не приемлем просто ввиду его неразрешимости. Второй же возможен - но ввиду отсутствия методов, как это сделать и в

какие природные территориальные образования перевести информацию о лесах, является на сегодняшний день исключительно сложной, но решаемой проблемой. Для этого необходимо приступить прежде всего к выбору или разработке иерархической системы территориальных единиц на физико-географической основе, приемлемой для решения экологических задач.

Вопросу расчленения поверхности Земли на природно-территориальные комплексы посвящено множество литературы, тем не менее, по мнению автора, этот вопрос еще не решен для поставленной задачи. В связи с этим в статье рассматривается один из принципов расчленения территории на иерархические соподчиненные ландшафты, в границах которых предлагается решать экологические задачи и рассматривать динамику лесного покрова.

Размещение лесов по земной поверхности и, в частности, их формационная структура и продуктивность определяется балансом тепла и влаги, сформулирована в виде периодического закона географической зональности, который стал основой для любого физико-географического районирования.

Поэтому, совершенно справедливо по приоритетным климатическим показателям, согласуясь с общепринятой системой географического районирования, территория, прежде всего, должна быть расчленена на зоны и подзоны, что станет первым этапом на пути построения иерархической системы классификации территорий, вопреки существующим ландшафтными направлениям, пренебрегающими климатическими показателями [6, 7, 10-12]. Решение этого этапа даст возможность более корректно подойти к выбору направления последующего расчленения территории.

Растительность и другие формы жизни внутри территории подзон дифференцируются согласно местным условиям режима термических и гидрологических показателей, которые определяются особенностями геолого-геоморфологического строения. Геологическое строение и рельеф земной поверхности в пределах относительно одинаковых климатических условий оказывают решающее влияние на существование и пространственное распределение всех остальных компонентов природно-территориальных комплексов и, в частности, на структурную организацию растительного покрова. Состав и характер поверхностных отложений, крутизна и экспозиция склонов, расчлененность территорий и связанный с ней дренаж определяют экологические режимы местообитания лесов [4, 13, 18, 30 и др.]. Это указывает на целесообразность привлечения именно этих геолого-геоморфологических показателей в

качестве приоритетных для выделения следующей единицы территориального деления - ландшафта, основной таксономической единицы физической географии.

Геолого-геоморфологические показатели строения территории используются в большинстве ландшафтоведческих исследований. Считается, что без них не представляется возможности выявить и понять основные закономерности структуры, генезиса и динамики современных ландшафтов [1-3 и др.]. Тем не менее, несмотря на согласованность мнений в использовании геолого-геоморфологической основы в выделении ландшафта, еще не решены вопросы принципов и методов выделения этой единицы и не разработаны, в частности, критерии ее установления. Пользуясь этим пробелом, предлагается принять ландшафт в следующей формулировке: в пределах выделенных подзон к ландшафту следует относить природно-территориальные образования относительно одинакового геолого-геоморфологического строения, состоящие из комплекса закономерно размещенных в пространстве различных типов и форм рельефа и генетически сопряженных с ними различных геологических поверхностных отложений, почв, растительности и зоологических сообществ. Каждый ландшафт характеризуется специфическими функциональными свойствами и морфологическим обликом, что является важным для распознавания их на аэрокосмических снимках.

В отличие от формулировки Н. А. Солнцева [24], в содержание этого определения вводится не геологический фундамент, который сильно опосредованно влияет на то, что происходит на дневной поверхности, а геолого-геоморфологическое строение верхней толщ отложений, что составляет геологическую среду дневной поверхности и связанную с ней жизнь биоты.

Геолого-геоморфологическое строение территории характеризуется целым комплексом показателей - морфология, расчленение и генезис рельефа, возраст, состав рельефообразующих отложений, которые определяют гидротермические режимы, дренаж и генетически связанные с ними растительные и зоологические сообщества.

В связи с этим, первоочередной группой критериев для выделения ландшафтов должны быть приняты геолого-геоморфологические признаки, соответствующие рангу той или иной ландшафтной единицы, а именно:

- морфология и расчлененность рельефа;
- генезис и возраст рельефа;
- состав рельефообразующих отложений;

- дренированность территорий - показатель, связанный с расчлененностью рельефа и составом поверхностных отложений;

- структура почвенного покрова, тесно коррелирующая с геолого-геоморфологическими признаками.

Вторая группа критериев представлена гидрологическими признаками:

- типы рек, их разветвленность и направленность;

- типы озер, их морфология и генезис;

- общая обводненность территории.

Третьей группой критериев для выделения ландшафтов предлагается принять растительность:

- типы растительности и их экологические модификации в зависимости от состава геологических отложений и дренажа;

- лесистость, состав лесов и их экологические модификации;

- продуктивность лесов.

Четвертой группой критериев для выделения ландшафтов следует принять пространственное положение ландшафтов, признак соседства, окружение ландшафта, которые в совокупности определяют функциональные свойства.

Зоологический критерий также может быть принят для выделения ландшафта, но поскольку животное население характеризуется подвижностью, то им при установлении ландшафта можно пренебречь.

Предложенные критерии характеризуются комплексом признаков, которые могут определяться на картографических материалах и аэрокосмических снимках, а с их помощью выделяться ландшафты. Обязательно при установлении ландшафтов должны быть использованы топографические и тематические карты, аэрокосмические снимки различных масштабов, фондовые материалы и современные технические средства.

Признаки для выделения ландшафтов на топографических картах

1. Высотное положение территорий над уровнем моря. Определяет генезис рельефа, тип геологических отложений, дренированность территорий.

2. Расчлененность территории. По данным расчлененности могут быть установлены возраст и генезис рельефа, тип отложений, дренированность территории. Она может быть определена по признакам, полученным с топографических карт: по структуре и строению водотоков (врезов заполненных и незаполненных водой), их направленности, густоте, специфике сочетаний, глубине врезов; по доминирующим экспозициям рельефа и крутизне

склонов; по типу растительности и долевого соотношению, лесистости, заболоченности, затундренности.

Признаки для выделения ландшафтов на тематических картах

Характер изображений на тематических картах и их структурообразующие элементы косвенно и непосредственно связаны с геолого-геоморфологическим строением территории, которые также могут быть использованы для выделения ландшафтов или предварительной ландшафтной основы. Этими признаками могут быть:

- структура образующих элементов;

- средние и доминирующие размеры структурных элементов;

- характер размещения и организация сочетаний структурных элементов;

- геометрические особенности структурных элементов;

- плотность или разреженность структурных элементов.

При этом также используются и физические показатели изображений на тематических картах. В частности, при наличии растительных карт могут быть применены показатели:

- типы растительности и доминирующие их экологические модификации;

- лесной покров (класс лесных формаций или формации);

- продуктивность лесов (структура бонитетов, средняя доминирующая порода);

- возраст леса (средний и доминирующие группы возраста);

- доленое соотношение девственных, естественных и антропогенных лесов;

- доминирующие типы возрастных структур насаждений;

- доминирующие экологические модификации лесных формаций (группы типов леса);

- структура лесных сукцессий (доминирующие);

- классы пожарной опасности;

- потенциальная продуктивность доминирующих типов лесорастительных условий;

- лесистость, заболоченность.

При наличии гидрологической карты также для выделения ландшафтов могут быть использованы показатели:

- структура типов рек и их модуль стока;

- типы озер, размеры, глубина, геометрия, плотность;

- общая обводненность территории;

- характер размещений водных объектов;

- сточность, проточность, замкнутость озер;

- фоновый химический состав водных объектов.

Признаки для выделения ландшафтов на аэрокосмических снимках

- структура элементов изображений по тону;
- средние и доминирующие размеры структурных элементов;
- геометрические формы структурных элементов;
- пространственная размещенность структурных элементов;
- текстура изображений;
- структура рисунка изображений;
- доленое соотношение структурных элементов различного тона и форм.

Весь приведенный комплекс признаков, или часть из них, который может быть получен при работе с различными картографическими и аэрокосмическими материалами, может быть использован при наличии методик сбора и обработки информации и умения ими пользоваться. Следует отметить, что наиболее эффективно в выделении ландшафтов могут быть применены и применяются в настоящее время аэрокосмические снимки. Однако, они не нашли еще должного применения ввиду отсутствия региональных методик их дешифрирования.

Использование космических снимков в сочетании с аэрокосмическими позволяет более эффективно решать задачу выделения ландшафтов, так как в формировании изображений на них участвуют все видимые на дневной поверхности объекты, которые так или иначе связаны с выше приведенными геолого-геоморфологическими критериями и показателями других компонентов природной среды. Располагая методами интерпретации изображений можно с помощью аэрокосмических снимков и частичным использованием фондовых материалов получить практически все выше приведенные показатели и тем самым достаточно надежно решить проблему выделения ландшафтов на любой территории Сибири.

Для уяснения экологической роли и динамики лесов на различных таксономических уровнях и слежения за их состоянием необходима такая иерархическая система ландшафтных единиц, в которой каждая из них обладала бы не только относительно одинаковым геолого-геоморфологическим строением и внутренним единством природных процессов, но также и определенной типологической структурой лесов и опознаваемостью на аэрокосмических снимках. Соблюдение данного условия обязательно для выделения всех уровней ландшафтных единиц.

Это условие наиболее эффективно может быть решено на основе использования свя-

зей между рельефом и растительностью, которые позволяют при интерпретации видоизображений последовательно переходить от геоморфологического к фитоценоотическому и в отдельных случаях от фитоценоотического к геоморфологическому дешифрированию. Установлено, что рельеф и растительность - достаточно надежные индикаторы различных свойств ландшафтов. Поэтому принят фитогеоморфологический метод выделения ландшафтных единиц на аэрокосмических снимках в качестве первого принципа для решения поставленной задачи [22, 29, 30].

Второй принцип - генетический, означающий генетическую однородность единицы, либо одинаковую историю происхождения всех частей единицы, возникших в разное время, либо их одновременное возникновение и развитие. Различие в содержании этих определений имеет ключевое значение в отношении применения данного принципа [22].

Согласно первому определению, выделяется однородная, гомогенная область распространения генетически однородных форм рельефа поверхности, возникших в разное время или последовательно в течение некоторого времени в результате проявления одного геологического процесса, единообразно действовавшего в пространстве в условиях возможно неоднородной географической среды. Данная единица имеет относительно жесткие временные границы и дискретно отделяется от соседних. Отличие одной единицы от другой обусловлено только геологическими процессами иной мощности или иного типа в условиях одной и той же или другой географической среды. Такой метод деления территории на ландшафтные единицы назван условно геологическим.

В соответствии со вторым определением выделяется единица, не локализованная во времени и пространстве, имеющая один равномерный географический фон, на котором идет тот или иной геологический процесс. Каждая такая единица состоит из качественно различных друг от друга частей, внутри себя гомогенных, но в совокупности составляющих гетерогенную структуру. Ее части определены различным проявлением геологических процессов и их различной интенсивности. Отличие одной такой единицы от другой обусловлено географическими условиями проявления одного геологического процесса. Такой подход к делению территории и единицы условно назван географическим.

Под геологическими факторами в данном случае понимаются процессы, преобразующие рельеф поверхности Земли и метаморфизирующие поверхностные горные породы,

под географическими - условия протекания геологических которые определяют их интенсивность и направленность. Так, различные процессы эрозии и аккумуляции рассматриваются как геологические процессы, а их интенсивность, мощность и специфика проявления определяются географическим фоном взаимодействующих контактирующих территорий и другими условиями проявления геологических процессов.

Категории геологических и географических единиц образуют чередующуюся иерархию территориальных подразделений, которые являются качественными частями друг друга.

Например, озерно-ингрессионная терраса в центральной части Западной Сибири [30], как геологическое образование хорошо выделяется на космических снимках всех масштабов. В этом смысле генетически она является однородным образованием независимо от того, в каких климатических или географических условиях она формировалась. В то же время, анализируя ее морфологию на снимках более крупных масштабов, было выявлено, что на определенных пространствах изменяется ее морфология и вместе с ней специфика строения. Это связано с различными географическими условиями образования. Конфигурация, размеры, плотность и ориентация составляющих ее элементов изменяются, а вместе с ними, как подтверждают наземные исследования, изменяется состав поверхностных отложений и в целом дифференцируется экологическая ситуация. На основании этого методологического подхода в пределах озерно-ингрессионной террасы выделено несколько ассоциаций типов рельефа, территории которых отличаются не только геолого-геоморфологическими модификациями, но и в значительной мере структурой лесного покрова. Они стали основой для выделения ПТК определенного уровня.

Этот же принцип принят и при дальнейшем делении ступени на мелкие территориальные единицы. Так, например, участки этой же террасы в долине Ларьегана, примыкающей к пойме Оби [30], сложены суглинистыми отложениями, которые дальше к верховью постепенно замещаются песчаными и в верховье полностью сложены только песчаными отложениями. Варьирование геолого-геоморфологического строения террасы связано с географическими факторами - шириной и ориентацией ее поверхности, контактирующими с ней ландшафтами и другими пространственными особенностями, в которых модифицировался один геологический процесс, приведший к образованию этой террасы. В связи с этим возникает необходимость расчленения террасы в

поперечном направлении на отрезки или участки, в которых географический фон был бы сведен к минимуму, и в географическом отношении она стала бы гомогенной. Таким образом, локализованные в пространстве участки названы условно географическими единицами, которые внутри себя могут быть далее разделены уже на геологические единицы.

Необходимость выделения географических и геологических различий возникает в единицах всех рангов, и этот подход предлагается принять в качестве определяющего при построении всей иерархической системы выделения ландшафтных единиц на аэрокосмических снимках. При таком подходе представляется возможным осуществить контроль полноты иерархической структуры единиц, начиная построение с любого территориального образования, не пропуская ранги, и достроить схему вниз и вверх по всем уровням иерархии.

Согласуясь с приведенными принципами в качестве примера в пределах подзоны средней тайги и левобережного широтного Приобья выделено семь иерархических ландшафтных единиц, в границах которых предлагается оценивать состояние и динамику лесов и осуществлять слежение за различными параметрами лесного покрова с использованием аэрокосмических снимков [30]. Последней единицей применительно к лесам будет являться тип леса по Б. П. Колесникову, объединяющий типы насаждений различного возраста тех или иных сукцессий.

Каждая выделенная ландшафтная единица в пределах покрытой лесом площади будет представлять собой комплекс типов леса, приуроченных к генетически однородной территории определенного размера, количество и доля которых в составе лесного покрова убывает от крупной единицы к мелкой.

Следует отметить, что количество типов леса, входящих в состав той или другой ландшафтной единицы, может быть одинаковым, но во всех случаях пространственное размещение и их долевое участие в структуре лесного покрова всегда будет различным.

В настоящее время тип леса в том виде, в каком обозначен в материалах лесоустройства, не имеет практически никакого хозяйственного значения. В пределах его границ не ведется никакого хозяйства, информация, содержащаяся в типе леса, не дает осуществить какой-либо прогноз развития лесов, и, что самое важное, он не может идентифицироваться на аэрокосмических материалах с целью дистанционного слежения за состоянием лесов.

Ранее исследователи ставили вопрос о дешифрировании типов леса, но каких-либо

определенных методик их идентификации на аэроснимках до сих пор не разработано. Это связано с тем, что в понятии используемых типов леса содержится ограниченное число структурных элементов, имеющих отображение на аэроснимках [8, 9, 16, 21 и др.].

В частности, исследования в этой области были направлены на дешифрирование типов леса в объеме определения I Всесоюзного совещания: «Тип леса - это участки леса, однородные по составу древесных пород, по другим ярусам растительности и фауне, по комплексу лесорастительных условий (климатических, почвенных, гидрологических), по взаимоотношениям между растениями и средой, по восстановительным процессам и по направлению смен в них, а, следовательно, требующие при одинаковых экологических условиях однородных лесохозяйственных мероприятий» [27, с. 230].

В перечне признаков этого понятия типа леса содержится только один показатель - состав древесных пород, который может быть использован как индикационный признак, что не обеспечивает приемлемую достоверность в опознании дешифрируемого объекта. При этом показатель состава пород может быть определен на аэроснимках только крупных масштабов. Это резко ограничивает возможность привлечения всего комплекса аэрокосмических снимков различных масштабов и достижения эффекта применения дистанционных средств в диагностике типов леса. Для мониторинга лесного покрова с использованием аэрокосмических снимков должна быть принята или разработана такая типология лесов, которая позволяла бы не только надежно дешифрировать тип леса, но и обеспечивала бы успешное решение основных задач мониторинга, направленных на оперативную оценку состояний и динамики лесных сообществ, идентификацию причин их изменений. Это предполагает рассмотрение приведения лесных сообществ к такой таксономической единице лесного покрова, границы которой, однажды зафиксированные на аэрокосмических снимках, оставались бы постоянными на протяжении длительного времени.

Ни одна из современных типологий, кроме географо-генетической классификации лесов Б. П. Колесникова [13-15 и др.], не отвечает этим требованиям, и по этой причине другие направления не могут быть приняты в системе лесоэкологического мониторинга и лесоустройства в целом.

В лесной типологии московско-ленинградские направления, основоположником которой является В. Н. Сукачев [24, 25, 27 и др.], фитоценотическая часть типа леса и его составляющая - лесорастительные условия - не

имеют четких критериев для их выделения на аэрокосмических снимках. В связи с этим они не обеспечивают решение задачи лесного дешифрирования в целях дистанционного мониторинга.

Наоборот, в основе типологической схемы «украинской школы» [5, 19, 20 и др.] лежат четкие и стабильные критерии для выделения типов леса по трофности и влажности почвы, но их определение возможно только наземными методами.

Основная единица географо-генетической классификации Б. П. Колесникова и его последователей [17, 23, 28 и др.] - тип леса - рассматривается как этап лесообразовательного процесса, время существования которого ограничивается жизнью одного поколения главной лесообразующей породы, развивающейся в пределах определенного типа лесорастительных условий, имеющих твердые границы, выделяемые по геоморфологическим признакам. Тип леса по генетической классификации, понимаемый как комплекс генетически связанных и последовательно сменяющихся насаждений, развивающихся в лесорастительных условиях определенного класса бонитета, выделяемые по признаку рельефа, с одной стороны, обеспечивает достижение основных целей мониторинга лесного покрова, и, с другой - позволяет решать их дистанционными средствами. Входящие в понятие леса геоморфологические элементы территории и лесные сообщества одного естественно-генетического ряда развития имеют не только отражение на аэрокосмических снимках, а в совокупности определяют все морфоструктурные свойства изображений. Каждый в отдельности и в сочетании они могут быть эффективно использованы как диагностические признаки типов леса [30].

Решение задачи диагностики типов леса на аэрокосмических снимках зависит от того, в какой мере выявлены и могут быть использованы при дешифрировании существующие связи между структурными элементами типов леса и элементами структуры изображений. При этом должны быть использованы такие связи и критерии их применения, которые позволили бы не только опознавать тип леса, но и выявлять его важнейшие свойства. Для этого необходимо отобрать признаки изображений, сопряженные со структурными элементами типов леса, позволяющие оценивать их состояние. Прежде, чем перейти к разработке такой системы дистанционного слежения за состоянием типов леса, необходимо в каждом лесорастительном районе разработать типологию лесов, руководствуясь принципами и методами гене-

тической классификации, в которую входили бы признаки изображений.

Понимание типа леса, как комплексной многомерной единицы лесного покрова, как этапа лесообразовательного процесса, объединяющего в границах одного типа лесорастительных условий комплекса лесных участков [13], вызывает необходимость разработки перечня четких критериев, позволяющих упорядочить все многообразие лесов и свести их в конструктивную классификацию. Особенно это важно в разработке требований, касающихся выявления лесорастительных условий, связанных с пестротой геологических отложений и характером увлажнения, обусловленных рельефом. В связи с этим, наряду с существующими требованиями для выделения типов леса необходимо ввести дополнительные критерии, которые позволили бы составить типологию лесов, пригодную к использованию в системе аэрокосмического мониторинга лесного покрова и лесоустройства на ландшафтно-типологической основе [30].

Хозяйственная деятельность человека в Сибири кроме заготовки древесины, все более увеличивает использование и других ценных свойств лесов, обеспечивающих разнообразие, стабильность и качество жизни людей. В связи с этим, в совершенно новых экономических условиях, при росте разнообразных потребностей в пользовании лесами, как никогда, является актуальным сохранение постоянства пользования лесом. И эта проблема в новых условиях может быть решена только при коренной ломке традиционных принципов сбора и систематизации количественной информации о лесах и организации лесного хозяйства на ландшафтно-типологической основе, к созданию которой, по-моему мнению, должно приступить лесоустройство.

Библиографический список

1. Анненская Г. Н., Видина А. А. Морфологическая структура географического ландшафта. - М., 1962. - 54 с.
2. Виноградов Б. В. Аэрокосмический мониторинг экосистем. - М.: Наука, 1984. - 320 с.
3. Волков И. А. Геолого-геоморфологическая основа ландшафтов центральной части Западной Сибири (на основе использования дистанционных методов исследования) // Дистанционные исследования ландшафтов. - Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1987. - С. 64-91.
4. Волков И. А., Волкова В. С. Великая приледниковая система стока Сибири // История озер в плейстоцене. - Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1975. - Т. 2. - С. 133-140.
5. Воробьев Д. В. Типы лесов европейской части СССР. - М.: Изд-во АН СССР, 1953. - 450 с.
6. Калашников Е. Н. Ландшафтные методы инвентаризации и картографирования лесов // Актуальные вопросы исследования лесов в Сибири. - Красноярск: ИЛиД СО АН СССР, 1981. - С. 61-63.
7. Калашников Е. Н., Первунин В. А., Коротков И. А. Ландшафтные принципы и технология лесотипологического картографирования с использованием материалов космо- и аэро съемки // Исследование лесов аэрокосмическими методами. - Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1987. - С. 35-54.
8. Квасов Д. В., Киреев Д. М. Отражение на аэроснимках связи типов леса с гидрологическими условиями // Методы дешифрирования лесов по аэроснимкам. - М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1963. - С. 75-81.
9. Киреев Д. М. Опыт дешифрирования по аэроснимкам типов леса // Методы дешифрирования лесов по аэроснимкам. - М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1963. - С. 38-57.
10. Киреев Д. М. Ландшафтный подход при лесном дешифрировании аэроснимков // Аэрофотосъемка и картографирование лесов Сибири. - М.: Наука, 1966. - С. 105-109.
11. Киреев Д. М. Программа и методика изучения лесных ландшафтов с применением аэрометодов // Ландшафтный метод дешифрирования аэроснимков. - Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1976. - С. 44-71.
12. Киреев Д. М. Структура таежных ландшафтов и методы ее дистанционного изучения (на примере Западно-Сибирской лесоболотной равнины). - Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1979. - С. 11-59.
13. Колесников Б. П. Кедровые леса Дальнего Востока // Тр. Дальневост. фил. АН СССР. Сер. Ботан. - 1956. - Т. 2 (4). - 264 с.
14. Колесников Б. П. Генетическая классификация типов леса и ее задачи на Урале // Тр. Ин-та биологии УФ АН СССР. - Свердловск, 1961. - вып. 27. - С. 47-59.
15. Колесников Б. П. Генетический этап в лесной типологии и его задачи // Лесоведение. - 1974. - № 2. - С. 3-20.
16. Леонтьев В. Л. О применении аэрофотоснимков при лесотипологических исследованиях в Бузулукском бору // Тр. и исслед. по лесному хозяйству и лесной промышленности. - 1931. - вып. 13. - С. 89-111.
17. Махонин А. С., Смолоногов Е. П. Генетическая классификация лесов северного макросклона Восточного Тану-Ола (Тувинская

АССР) // Тр. ин-та экологии растений и животных. - Свердловск: УНЦ АН СССР, 1976 - вып. 101. - С. 3-91.

18. Морозов Г. Ф. Учение о лесе. - М.-Л., 1931. - 438 с.

19. Остапенко Б. Ф. Лесоводственно-экологическая типология и ее классификационная система. - Харьков, 1978. - 71 с.

20. Погребняк П. С. Основы лесной типологии. - М.: Изд-во АН СССР, 1956. - 456 с.

21. Самойлович Г. Г. Применение аэро-снимков при изучении типов леса // Применение аэрометодов в ландшафтных условиях - М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1961. - С. 70-83.

22. Седых В. Н., Васильев С. В. Аэрокосмические снимки в изучении лесов поймы Оби // Дистанционные исследования ландшафтов. - Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1987. - С. 96-138.

23. Смолоногов Е. П., Кирсанов В. А., Трусов П. Ф. Классификация лесорастительных условий и типы леса Лозьвинского Урала // Проблемы типологии и классификации лесов. - Свердловск, 1972. - С. 78-127.

24. Солнцев Н. А. О морфологии природного географического ландшафта // Вопр. Географии. - 1949. - вып. 16. - С. 61-86.

25. Сукачев В. Н. Краткое руководство к исследованию типов леса - М.: Новая деревня, 1927. - 150 с.

26. Сукачев В. Н. Дендрология с основами лесной геоботаники - М.: Гослесбумиздат, 1934. - 614 с.

27. Сукачев В. Н. Избранные труды. Основы лесной типологии и биогеоценологии. - Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1972. - Т. 1. - 418 с.

28. Фильрозе Е. М. Проблемы и методы типологического картирования лесов // Тр. ин-та экологии растений и животных. - Свердловск: УНЦ АН СССР, 1970. - Вып. 67. - С. 153-174.

29. Howard J. A., Mitchell C. W. Phytogeomorphic of land - scape // Geoforum, 1980. - Vol. 11, N 2. - P. 85-106.

30. Седых В. Н. Аэрокосмический мониторинг лесного покрова. - Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1991. - 239 с.