

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р  
И Н С Т И Т У Т Л Е С А

5 316

143

Б. Н. СУКАЧЕВ, С. В. ЗОНН,  
Г. П. МОТОВИЛОВ

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТИПОВ ЛЕСА



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

Москва — 1957

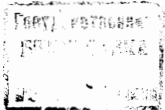
Руководство к исследованию типов леса, учитывающее все последние достижения лесоводственной науки.

В работе изложены теоретические принципы лесной типологии (биогеоценология), на основе которых разработаны приемы выделения и порядок описания типов леса; предложены методика изучения почв и способы применения лесной типологии в лесоустройстве.

Книга в целом является справочником для лесоводов, геоботаников, почвоведов, работающих в поле.

Ответственный редактор

Н. Е. КАБАНОВ



57-126179

## ВВЕДЕНИЕ

Вопросы лесной типологии, т. е. классификации лесов, уже свыше пятидесяти лет оживленно обсуждаются почти во всей лесоводственной литературе — не только русской и советской, но и зарубежной.

Насколько эта проблема актуальна, свидетельствует то, что Академией наук СССР в 1950 г. было создано особое Всесоюзное совещание по лесной типологии, а IV Мировой лесной конгресс, состоявшийся в Индии в декабре 1954 г., выделил специальный Комитет по классификации лесов и вынес ряд решений, подтверждающих важность этой проблемы.

Так как практическое использование всяких природных объектов и явлений требует их классификации, проблема классификации лесов, в сущности, столь же стара, как и само лесоводство. По мере развития лесоводства и все возросших требований лесного хозяйства к научному обоснованию его организационных форм и мероприятий, содержание этой классификации и критерии, на основании которых выделялись классификационные единицы, менялись.

Сейчас уже нет надобности доказывать, что необходимость и возможность применения различных лесохозяйственных мероприятий определяются прежде всего экономическими условиями, в которых в настоящее время находится лесное хозяйство данного массива. Однако проведение этих мероприятий в то же время в сильной степени зависит и от природных свойств леса, под которыми следует понимать все условия произрастания леса, а не только древостой. В любом лесном массиве обычно наблюдается большое разнообразие лесных сообществ (лесных фитоценозов, лесных насаждений), которые характеризуются

различными природными, в том числе и лесоводственно важными, свойствами. Лесоводу необходимо разобраться в этой пестроте лесных сообществ и установить их типы (типы лесных насаждений, как называл их Г. Ф. Морозов, или типы леса, как обычно говорим теперь мы).

Тип леса в современном понимании представляет собой объединение участков леса по сходству их природных особенностей, имеющих значение для лесного хозяйства.

Установив типы леса, которые встречаются в данном лесном массиве, выяснив их пространственное распределение и зная, в какой зависимости от природных свойств леса находятся те или иные мероприятия, лесовод имеет возможность правильно выбрать формы таких мероприятий и своевременно распределить и провести их в лесу.

Поэтому каждый лесоустроитель и каждый лесохозяйственник должен уметь выделить типы леса, описать их и выяснить их лесоводственные особенности. Цель настоящей книги — помочь производителям в этой работе.

В Советском Союзе вопросы лесной типологии приобретают сейчас особо важное значение. Решения Центрального Комитета КПСС и Совета Министров СССР последних лет, а особенно директивы XX съезда КПСС, поставили перед лесным хозяйством и лесной наукой большие задачи по рационализации всего лесного хозяйства СССР, усилению эксплуатации лесов в многолесных районах и поднятию общей производительности лесов. Эти важные народнохозяйственные задачи нельзя решить без использования данных лесной типологии.

Методика типологического изучения леса развивалась, с одной стороны, ботаниками, которые, исследуя леса, разработали приемы их полевого, маршрутного описания, и, с другой — лесоводами, изучавшими леса в лесохозяйственных целях и разработавшими свои методы. В настоящее время методика типологического исследования лесов, применяемая в Советском Союзе, а в известной степени и в других странах, является синтезом этих двух направлений и имеет в виду прежде всего практические лесохозяйственные цели. Поэтому противопоставлять фитоценологическое и лесоводственное изучение типов леса, как это делают некоторые ученые, нет никаких оснований. В на-

стоящее время всякое изучение леса, независимо от того, производится ли оно лесоводами или ботаниками, имеет практическую целенаправленность. В основном методика этого изучения должна быть одна и совершенствоваться она должна также их совместными усилиями. Известная разница в методике возникает лишь тогда, когда ботаники (фитоценологи) ставят перед собой задачи теоретического характера. Хотя решение этих задач в конечном счете должно содействовать разрешению и практических вопросов, однако подобные исследования требуют иногда такого углубленного изучения леса, а следовательно, и такой методики, которой при обычных маршрутных лесотипологических исследованиях не требуется.

В результате объединения двух направлений изучения лесов уже почти 50 лет назад у нас была разработана методика маршрутного описания и изучения леса, изложенная в «Программах для ботанико-географических исследований»<sup>1</sup>. Дальнейшее развитие методики маршрутного изучения леса получила в «Руководстве к исследованию типов леса» В. Н. Сукачева. Первое издание его появилось в 1927 г., а последнее — третье — в 1931 г. Методика изучения леса была также изложена в книгах В. В. Алехина и Д. П. Сырейщикова<sup>2</sup>, В. В. Алехина<sup>3</sup>, в «Программах для геоботанических исследований»<sup>4</sup> и в «Методике полевых геоботанических исследований»<sup>5</sup>. Методике изучения леса отведено место и в книге Л. Г. Раменского<sup>6</sup>. Наконец в более позднее время эта методика была отражена в «Кратком руководстве для геоботанических исследований в связи с полезащитным лесоразведением и созданием устойчивой кормовой базы на юге Европейской части СССР»<sup>7</sup>.

В зарубежных странах методика описания и изучения леса также излагалась несколько раз, начиная с выхода в

<sup>1</sup> Вып. 1, СПб., 1910 (Прилож. к Лесн. журн. за 1910 г.).

<sup>2</sup> Алехин В. В. и Сырейщиков Д. П. Методика полевых ботанических исследований. Вологда, 1926.

<sup>3</sup> Алехин В. В. Методика полевого изучения растительности и флоры. М., 1938.

<sup>4</sup> Л., Изд-во АН СССР, 1932.

<sup>5</sup> М.—Л., Изд-во АН СССР, 1938.

<sup>6</sup> Раменский Л. Г. Введение в комплексные почвенно-геоботанические исследования земель. М., Сельхозгиз, 1938.

<sup>7</sup> М., Изд-во АН СССР, 1952.

свет известной книги Рюбеля<sup>1</sup> и кончая книгой Скамони<sup>2</sup>.

Кроме того, в СССР и в зарубежных странах несколько раз издавались краткие указания к описанию растительности и среды существования в лесу (для лесоводственных, главным образом лесоустроительных целей).

Однако все выпущенные за рубежом, даже более подробные руководства к описанию и изучению леса, как и названные работы советских исследователей, не столь широко охватывают вопрос и написаны с других теоретических позиций.

В настоящее время при исследовании растительных сообществ, в частности лесных, широко пользуются специальным бланком (формуляром), который облегчает систематическое описание сообществ. По-видимому, впервые такой бланк, сходный в основном с современным, был составлен и применен при изучении растительности Псковской губернии и напечатан в «Программах для ботанико-географических исследований»<sup>3</sup>.

В последующее время этот бланк совершенствовался и пополнялся новыми графами. К нашей статье также приложен бланк для маршрутного описания лесного биогеоценоза. По сравнению с прежними он несколько усовершенствован, в нем сделаны сокращения в графах, посвященных учету возобновления, и исключены графы для учета встречаемости видов растений по Раункиэру, так как при маршрутных лесотипологических исследованиях без такого учета можно обойтись.

Как уже говорилось, IV Мировой лесной конгресс, состоявшийся в Индии (1954), уделил лесной типологии большое внимание.

По докладу советской делегации, посвященному этой проблеме, были приняты следующие решения.

1. Лесное хозяйство должно быть основано на тщательном изучении всех влияющих на него факторов для того, чтобы оно могло максимально удовлетворять потребности в лесу.

<sup>1</sup> Rubel E. Geobotanische Untersuchungsmethoden. Berlin, 1922.

<sup>2</sup> Scamoni A. Einführung in die praktische Vegetationskunde. Berlin, 1955.

<sup>3</sup> Сукачев В. Н., Арапов и др. Программы для ботанико-географических исследований леса, луга и болота. Псков, 1909.

2. Учитывая значение лесной типологии для лесоводства, во всех лесных зонах мы должны проводить исследования в направлении классификации типов леса как основы организации лесного хозяйства и эксплуатации леса.

3. Поскольку это очень сложная задача, она должна быть первоначально выполнена лишь для ограниченного числа категорий лесов, например для зоны хвойных лесов северной части СССР, Европы и Канады, для смешанных лиственных лесов умеренной зоны, например Центральной Европы, и для наиболее характерных формаций зоны тропических и субтропических лесов.

4. Просить Советскую делегацию по возможности скорее составить программу и предложить методы для проведения исследований по лесной типологии.

Во исполнение этого постановления IV Мирового лесного конгресса и была составлена настоящая программа и инструкция для маршрутного изучения типов лесов<sup>1</sup>.

Поскольку это руководство предназначено в качестве пособия при полевых маршрутных исследованиях типов леса и не является руководством по лесной типологии вообще, здесь не излагается история лесной типологии и современное ее состояние, а тем более не приводится характеристика отдельных типов леса. Но так как в настоящее время в понятие типа леса вкладывают различное содержание, то, не останавливаясь подробно на критическом разборе различных современных направлений в лесной типологии, необходимо все же уточнить понятие типа леса.

Вместе с тем вводная глава в руководстве необходима для теоретического обоснования излагаемой далее программы и инструкции по изучению типов леса. Это же заставило несколько остановиться на выяснении соотношения понятия типа леса и лесной ассоциации и на понимании последней как у нас, так и в зарубежных странах. Необходимость последнего диктуется и тем, что в зарубежных странах в лесохозяйственных целях нередко пользуются именно понятием лесной ассоциации.

<sup>1</sup> Все изданные на русском языке работы, в которых излагается методика маршрутного изучения леса, давно разошлись. Между тем потребность в руководстве к такого рода изучению леса сильно возросла. В связи с этим и издаются настоящие методические указания к изучению типов леса.

Так как при изучении типов леса большое значение имеет описание почвы и ее особенностей, которое должно быть произведено так, как это обычно делают почвоведы, то в этой книге помещена также статья «Краткие методические указания к изучению почв при лесотипологических исследованиях», написанная профессором С. В. Зонном.

Коротко об изучении почв при лесотипологических исследованиях говорится и в первой статье настоящей книги; там дана минимальная программа описания почв. В статье же С. В. Зонна дается гораздо более подробная программа изучения почв.

Для обоснования программы изучения лесных почв возникла необходимость остановиться на некоторых общих теоретических вопросах, связанных с ролью почвы в биогеоценозах вообще, и в частности в лесных биогеоценозах; особенно же важно было остановиться на взаимной зависимости лесной растительности и почвы. Сделать это тем более необходимо, что еще до сих пор иногда наблюдается недооценка почвы при изучении растительности.

Ввиду некоторых специфических особенностей применения лесной типологии при организации лесного хозяйства мы признали также целесообразным дополнить эту книгу специальной статьей «Способы применения лесной типологии при лесоустройстве», составленной доктором с.-х. наук Г. П. Мотовиловым.

Вообще же необходимо отметить, что выделение в природе типов леса и их описание требуют от исследователя не только основательных знаний по лесоводству, но и умения ориентироваться в сложном лесном биогеоценозическом покрове, т. е. быть достаточно подготовленным, по крайней мере по геоботанике, почвоведению, гидрологии и геоморфологии.

*В. Н. Сукачев*

## ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ И ПРОГРАММА ИЗУЧЕНИЯ ТИПОВ ЛЕСА

*В. Н. Сукачев*

### Некоторые теоретические положения лесной типологии

В настоящее время в понятие типа леса разные исследователи вкладывают неодинаковое содержание. Хотя объединяющим признаком различных современных лесных типологий является классификация лесов, основанная на естественноисторических признаках леса, однако используются эти признаки различно.

Лесное хозяйство заинтересовано в лесной типологии постольку, поскольку оно принуждено считаться с естественноисторическими признаками лесных сообществ. Выбор того или иного лесохозяйственного мероприятия, время и формы его применения в значительной степени зависят, кроме экономических условий, и от биологических и физико-географических особенностей лесных сообществ. Можно сказать, что применение лесной типологии в лесном хозяйстве есть основной путь учета этих особенностей леса и что чем интенсивнее развито лесное хозяйство, тем более глубоки и разносторонни его требования к лесной типологии.

Если даже иметь в виду лишь основные лесохозяйственные мероприятия — рубки главного и промежуточного пользования, уход за лесом, содействие естественному возобновлению, искусственное разведение леса, защиту от вредителей, борьбу с пожарами и другие, то можно видеть, что рациональное применение этих мероприятий

возможно только при знании биологических особенностей древостоя и других ярусов лесной растительности, а также климатических (в том числе и микроклиматических), почвенных условий, фауны и микроорганизмов — словом, всей среды существования леса. Чем глубже наши знания свойств этих компонентов леса, тем лучше будут обоснованы лесохозяйственные мероприятия и они дадут больший практический эффект.

Для правильного учета всех факторов в лесном хозяйстве надо иметь в виду, во-первых, что природные факторы, играющие непосредственную роль в лесном хозяйстве, взаимодействуют между собой, влияют друг на друга; например, почвенные условия зависят от климатических, микроклиматических и почвенные — от всей растительности, состав и деятельность животных — от только что упомянутых факторов и т. п., и, во-вторых, что те биологические и физико-географические особенности леса, которые непосредственно не влияют на лесохозяйственные мероприятия, оказывают воздействие на другие факторы, имеющие прямое значение для лесного хозяйства. Поэтому для лесного хозяйства важна вся совокупность биологических и физико-географических свойств данного участка леса в их взаимодействии и взаимосвязи. Отсюда наиболее плодотворным является подход к лесу как определенному природному единству, где вся растительность, фауна, почва и атмосфера данного участка леса находятся в тесном взаимодействии, взаимосвязи. Подобные взаимосвязи свойственны не только лесу, но любому участку земной поверхности, как не покрытому, так и покрытому водой. Со всеми этими связями при хозяйственном использовании природных явлений необходимо считаться. Поэтому ими, особенно в последнее время, очень заинтересовались самые различные специалисты — биологи, почвоведы, географы и др.

К необходимости изучения природных единств в разных странах и разные специалисты пришли почти одновременно. Для наименования природных единств предложено значительное число терминов: эпиген, экосистема, биосистема, биохора, экотоп и др. Хотя эти термины в той или иной степени близки между собой по значению, однако все же они не всегда тождественны как по своему содержанию, так и по объему.

В Советском Союзе ныне наиболее распространен термин «биогеоценоз». Происходя в своей основе от греческого слова «κοῖνος» — общий, община, он в то же время подчеркивает общность живой («био») и мертвой, косной («гео») природы.

Жизнь каждого лесного, как и всякого другого биогеоценоза, связана с многообразными процессами превращения вещества и энергии и с обменом последних с окружающей природой, которая, в свою очередь, складывается из биогеоценозов. При этом основным трансформатором энергии является органический мир. Именно зеленые растения служат в основном тем аппаратом, который аккумулирует энергию, получаемую от солнца; затем эти же растения, а особенно незеленые растения и животные, ее освобождают. Однако эти основные биогеоценозические процессы сопровождаются различными процессами превращения вещества и энергии и обменом ими между компонентами биогеоценоза (атмосферой, почвогрунтом<sup>1</sup>). В понятие компонентов биогеоценоза включаются и все те слои подпочвы, в которые проникают корни высших растений и микроорганизмы или которые так или иначе влияют на процессы, происходящие в корнеобитаемой части поверхностных слоев земли. Из всех компонентов биогеоценоза атмосфера и солнечная энергия, горная порода, вода атмосферы и грунта являются как бы первичным материалом биогеоценоза, а растения, животные и микроорганизмы служат трансформаторами и аппаратами обмена веществом и энергией. Совершенно особое значение имеет почва с так называемой лесной подстилкой. Почва как бы суммирует и наиболее полно отражает в своих свойствах результаты всех биогеоценозических процессов.

Конечно, это лишь схема биогеоценозических процессов, отражающая основные функции компонентов биогеоценозов. В действительности, каждый из этих компонентов (атмосфера, живая материя, почвогрунт) в той или иной

---

<sup>1</sup> Этот горизонт фитогеосферы охватывает всегда более мощный слой земной коры, чем почва, в собственном смысле этого слова, (по Е. М. Лавренко). Г. Ф. Морозов и некоторые другие авторы для этого горизонта употребляли выражение «почвенно-грунтовые условия». Далее будем называть его коротко почвогрунтом.

мере является и материалом для биогеоценологических процессов, и трансформатором, и обменным аппаратом, и суммарным выразителем этих процессов.

Хозяйственная деятельность человека в природе большей частью сводится к управлению биогеоценологическими процессами в таком направлении, чтобы получить от биогеоценозов максимум пользы. В частности, и лесохозяйственные мероприятия представляют собой действия, цель которых — изменить направление и интенсивность биогеоценологических процессов так, чтобы получать от леса наибольшее количество продукции наилучшего качества (древесины, растительных и животных продуктов), повышать такие полезные свойства леса, как защитные, противозерозионные, водоохранные, санитарные и т. п. Но чтобы управлять биогеоценологическими процессами, надо их понимать и знать закономерности, которым они подчинены. Этими проблемами занимаются метеорология, климатология, геология, почвоведение, гидрология, различные отделы ботаники и зоологии, микробиология и др. Биогеоценология же синтезирует результаты исследований под определенным углом зрения, устремляя основное внимание на взаимодействия компонентов биогеоценозов и последних между собой и вскрывая общие закономерности, управляющие этими взаимодействиями. В данной области знания изучается биогеоценоз в целом, исследуются свойственные ему процессы, его динамика. Этим никакая другая наука специально не занимается.

Лесная биогеоценология представляет собой одну из отраслей вообще биогеоценологии. Под лесным биогеоценозом же надо понимать всякий участок леса, однородный на известном протяжении по составу и характеру слагающих его компонентов и по взаимодействиям, взаимоотношениям между ними, т. е. однородный по растительному покрову, населяющему его животному миру, почвенно-грунтовым, гидрологическим и атмосферным условиям, а следовательно, и по условиям рельефа.

В пределах однородного рельефа наиболее показательным признаком однородности биогеоценоза является однородность почвы и растительного покрова. Из этих двух показателей для первой ориентировки в биогеоценозах особенно пригодна однородность растительного покрова, благодаря ее наглядности. Поэтому при выделении био-

геоценозов в природе целесообразно пользоваться фитоценозом (растительным сообществом); иными словами, границы каждого в отдельности биогеоценоза определяются границами фитоценоза. Это зависит в сущности от того, что среди компонентов биогеоценоза фитоценозу принадлежит наибольшая, если так можно выразиться, — биогеоценозообразующая роль. Однако термину «фитоценоз» («растительное сообщество») придается не всегда одинаковое значение, поэтому необходимо уточнить это понятие.

Под фитоценозом мы будем понимать всякую группировку растений, на известном протяжении однородную по составу и сложению, характеризующуюся также однородным характером взаимоотношений как между растениями, так и между ними и средой. Фитоценоз может быть по своей структуре, по систематическому и экологическому характеру слагающих его растений очень сложным, но он остается в пространстве таким до тех пор, пока его сложение и взаимоотношения всех его структурных частей сохраняются одними и теми же.

В условиях, когда свойства рельефа, атмосферы и почвогрунта остаются однородными на значительном пространстве и растительный покров даже частично не нарушается человеком или животными, один и тот же фитоценоз может занимать значительные площади. Но так как названные условия обычно сохраняются лишь на относительно небольшом пространстве, то и каждый в отдельности фитоценоз чаще всего занимает относительно небольшое пространство.

Структурные части фитоценоза получили название синузий. Этот термин, предложенный Гамсом, не всегда понимается одинаково. Мы понимаем синузии как структурные части фитоценозов, характеризующиеся определенным видовым составом, определенным экологическим характером видов, их составляющих, и пространственной (или во времени) обособленностью, а следовательно, и особой фитоценологической средой (микросредой), создаваемой растениями данной синузии.

Микроорганизмы, входящие в состав фитоценозов, могут образовывать самостоятельные, обособленные синузии, но могут входить в них и вместе с другими растениями. Хотя синузии обособлены друг от друга то в большей, то

в меньшей степени, все же основным понятием фитоценологии является фитоценоз в целом.

Синузии, отвечая различным экологическим условиям или, как это принято называть у зоологов, экологическим нишам, в пределах данного фитоценоза обычно выделяются без особого труда. Но в разделении понятий синузия и фитоценоз встречаются затруднения.

Например, в ольховом лесу из *Alnus glutinosa* Gärtн в зоне хвойных лесов на торфяно-болотной почве обычно имеется ясно выраженный бугристый рельеф. Бугры, как правило, приурочены к основанию стволов ольхи и возникают благодаря корневой системе последней; бугры обычно перемежаются сильно увлажненными понижениями, изредка занятыми водой. В то время как на буграх растут такие типичные лесные растения, как *Oxalis acetosella* L., *Trientalis europaea* L., и другие, в межбугорных понижениях встречаются настоящие болотные растения (осоки, *Lysimachia vulgaris* L. и др.). Следует ли рассматривать такую растительность как сочетание (комплекс) двух различных типов сообществ, расположенных в низинках и на буграх, или здесь имеется одно сообщество, но с двумя синузиями — синузиями бугров и межбугорных западин? Учитывая, что вся растительность здесь развивается под непосредственным влиянием ольхи как эдификатора сообщества, что микрорельеф здесь все время меняется под ее же влиянием, что весь участок леса охвачен единым основным характером взаимодействий, что растительность и бугров и низинок обычно сопровождается такой ольховый лес, который фитоценогенетически вырабатывался как единый, и что весь субстрат (торфяно-болотная почва) образован в целом всем ольшаником — можно заключить, что последний надо рассматривать как единое сообщество, в травяном покрове которого различаются две различные синузии, приуроченные к разным условиям среды.

Но возьмем другой случай, когда в сосновом лесу, с моховым покровом из обычных зеленых мхов и господством черники (*Vaccinium myrtillus* L.), встречаем единственный большой валун, на поверхности которого состав мхов и травяной растительности резко отличается от состава напочвенного покрова, или же валун покрыт одними лишайниками. Возникает вопрос, следует ли рассматри-

вать растительный покров на валуне как отдельный фитоценоз, или лишь как синузию бора-черничника.

В этом случае нелогично считать растительность валуна синузией бора-черничника. Эта растительность в целом чужда сообществу бора-черничника, она фитоценогенетически развивалась вне этого сообщества, хотя в онтогенезе своем испытывала влияние соснового полога. Система взаимоотношений между растительностью бора-черничника и растительностью валуна имеет случайный характер, не носит выработавшейся, определенной формы. Растительность валуна — это особое сообщество, окруженное другим сообществом.

Всякое глубокое изучение фитоценоза должно сопровождаться их синузиальным анализом.

Резюмируя, мы можем характеризовать фитоценоз так.

1. Под фитоценозом, или растительным сообществом, понимается всякая конкретная растительность, на известном пространстве однородная по составу, синузиальной структуре, сложению и характеру взаимодействия между растениями и между ними и средой.

2. Фитоценоз охватывает всю растительность на этом пространстве как высшую, так и низшую, включая и все микроорганизмы, относимые к растительному миру, т. е. фитоценоз включает всю и надземную и подземную растительность. Фитоценоз является сложным образованием, структурные части которого получили название синузий.

3. Фитоценоз представляет собой лабораторию, в которой происходит аккумуляция и превращение вещества и энергии. Взаимодействия между растениями, а также между всеми компонентами фитоценоза и между ним и средой связаны также с превращением вещества и энергии.

Фитоценоз (растительное сообщество) хотя и представляет в некотором смысле единое целое, состоящее из растительных организмов, однако проводить параллель между фитоценозом и организмом нельзя. Автономность отдельных организмов в фитоценозе несравненно больше, чем автономность отдельных органов в организме. Последние самостоятельно существовать не могут, за исключением тех случаев, когда они служат целям размножения. Но и в этих случаях они в процессе роста и развития



превращаются в полные организмы. Ничего подобного не происходит у отдельных растений фитоценоза или его более крупных структурных частей.

Невозможность проведения аналогии между фитоценозом и организмом вытекает также и из того, что такой наследственной преемственности от одной особи к другой, какая имеется у организмов, у сообществ растений нет. Отсюда вытекает, что понятие генезиса применительно к фитоценозам имеет совершенно другой смысл, чем в отношении организмов. Поэтому хотя иногда и говорят о генетической классификации в фитоценологии, но в этом случае речь идет совершенно о другом, нежели в филогенетической систематике организмов. А именно принимается во внимание либо сходство тех факторов среды, которые определили известный состав и структуру рассматриваемых фитоценозов, либо сходство путей исторического формирования данных фитоценозов из выходцев других фитоценозов. В обоих этих случаях таких генетических, родственных отношений, какие могут существовать у видов или других таксономических единиц растений, нет и не может быть.

Специфическим свойством фитоценоза является определенное взаимодействие между составляющими его растениями, а отсюда и особый характер взаимодействий между растительным сообществом как целым и средой. Можно сказать также, что для фитоценоза специфичен особый характер превращения вещества и энергии, сводящийся к особому механизму аккумуляции вещества и энергии и их частичному освобождению.

Этот весьма сложный и многоформенный процесс накопления, трансформации вещества и энергии и обмена ими между всеми-высшими и низшими растениями как внутри фитоценоза, так и вне его (т. е. с другими фитоценозами) составляет в целом основную особую функцию фитоценоза в природе и может быть назван для краткости ф и т о ц е н о т и ч е с к и м п р о ц е с с о м. Процесс обнимает все физиологические, физические и химические процессы как процессы синтеза, так и распада, в которых участвуют растения в фитоценозе.

Классифицировать природные объекты можно, конечно, по любым признакам. Но естественной классификацией их будет та, которая основывается на характерных призна-

ках данного явления, на том, что составляет его специфику. Такая классификация служит орудием, дающим возможность глубже понять самые явления; она же обычно имеет и наиболее разнообразное практическое применение. Если мы с этой точки зрения подойдем к классификации растительных сообществ, то станет ясным, что классификация фитоценозов, чтобы быть естественной, должна основываться на сходстве построения фитоценозов как определенных систем, как аппаратов для превращения вещества и энергии и на сходстве процессов этих превращений.

Первая основная классификационная, или таксономическая, единица в учении о растительных сообществах должна объединять все фитоценозы, характеризующиеся однородностью, однотипностью построения фитоценозов как аппаратов для превращения вещества и энергии и однородностью самих этих процессов.

Все фитоценозы, однородные по этим критериям, могут быть объединены в тип ф и т о ц е н о з о в, или тип растительных сообществ. Такой термин наиболее подходит для этого понятия, как это уже давно было отмечено в Швеции Килиным. Но ввиду того, что раньше для основной фитоценотической единицы возник другой термин — растительная ассоциация, то целесообразно в этом смысле и употреблять его.

Таким образом, ассоциация должна пониматься как тип растительного сообщества, тип фитоценоза.

Так как при маршрутном, экспедиционном или экскурсионном способе изучения растительного покрова сколь-нибудь глубокое познание процесса превращения вещества и энергии в фитоценозах при современном состоянии методики изучения растительных сообществ недостижимо, приходится о нем судить по анализу условий, определяющих характер процесса этого превращения. Этими условиями являются следующие.

1. Видовой состав растительных сообществ и экологические свойства составляющих его видов, поскольку они нам известны.

2. Синузильная структура сообществ и сложение синузиль.

3. Факторы внешней среды в той мере, в какой они могут быть учтены при маршрутном исследовании.

Процесс превращения вещества и энергии в сообществе определяется этими факторами, поэтому изучая их в той или иной мере, мы познаем и их взаимодействия, а следовательно, можем представить в некотором приближении и общий характер превращения вещества и энергии.

Выявление этих факторов в процессе полевой работы сводится к следующему.

1. Возможно полнее анализируется видовой состав сообществ. Хотя в основном процессе аккумуляции вещества и энергии, а также их превращения в фитоценозе участвуют те виды растений, которые доминируют в сообществе (доминанты, эдификаторы) и которые совершенно необходимо учитывать, нельзя игнорировать и виды, которые встречаются редко: сами они в процессе превращения вещества и энергии играют подчиненную роль, но могут быть показателями условий среды и подчеркивать те или иные ее особенности.

2. Устанавливается синузальная структура фитоценозов и сложение синузий.

3. Анализируются факторы, влияющие на деятельность фитоценоза в направлении аккумуляции вещества и энергии и их превращения.

Поскольку режим климата при обычном маршрутном изучении сообществ учесть трудно, приходится останавливать свое внимание на почвенно-грунтовых и гидрологических условиях. Эти последние, особенно их режим, зависят от рельефа местности; следовательно, рельефу должно быть уделено большое внимание.

Все фитоценозы, однородные по этим признакам, относятся к одному типу фитоценозов, к одной ассоциации.

Таким образом, растительную ассоциацию можно определить так.

Растительная ассоциация (тип фитоценоза), являясь основной таксономической единицей в фитоценологии, объединяет все фитоценозы, однородно участвующие в аккумуляции и в трансформации вещества и энергии на поверхности земли, или точнее ее фитогосферы. В соответствии с этим они характеризуются в основном однородным видовым составом, однородной синузальной структурой, отражающей соответствующий состав экологических типов растений, и однородным составом

факторов среды, влияющим на фитоценотический процесс.

Таким образом, растительная ассоциация есть одновременно и флористическое, и экологическое, и фитоценотическое понятие.

Отсюда вытекает: 1) что разделение признаков ассоциации на аналитические и синтетические, которому часто придается существенное значение в западноевропейских фитоценологических работах, теряет свою важность; 2) что при таком понимании ассоциации лишаются своего значения так называемые верные, или характерные, виды (в смысле Браун-Бланкэ); они не могут играть роль критерия при выделении растительных ассоциаций; 3) что растительная ассоциация в этом смысле — понятие довольно узкое, более близкое к социации в представлении Дю Риэ, однако, как еще будет показано, не тождественное ей.

С этой точки зрения, не существенно, имеет ли ассоциация только ей или по преимуществу ей свойственные виды. Важно другое, а именно: какие виды играют основную роль в аккумуляции и трансформации вещества и энергии. Если имеется монодоминантная ассоциация, то эта роль падает преимущественно на один вид, на доминант или точнее на эдификатор. В так называемых полидоминантных ассоциациях эта роль распределяется между несколькими видами. В тропических лесах таких видов часто насчитывается до нескольких десятков. Роль эдификатора здесь выполняет вся совокупность древесных растений.

Для растительной ассоциации очень большое значение имеет понятие площади выявления ее, под которой понимается тот минимальный участок ассоциации, которого достаточно для установления всех основных признаков ассоциации. Иными словами, можно сказать, что, изучив ассоциацию на протяжении площади выявления, мы можем составить себе определенное представление о том, как идет процесс аккумуляции и трансформации в данной ассоциации и какую роль играют в этом процессе основные виды растений. Отсюда следует, что площадь выявления должна быть настолько значительной, чтобы на ней, кроме эдификаторов данной ассоциации, была бы выявлена синузальная структура ассоциации и сложение синузий, а также свойства всех факторов среды, влияющих на

фитоценотический процесс. Следовательно, как правило, площадь выявления ассоциации гораздо больше, чем минимальный ареал Дю Риэ, и она возрастает в размерах по мере увеличения сложности ассоциации, достигая, по-видимому, наибольшей величины в тропических лесах.

Практическое значение понятия площади выявления важно потому, что так называемая пробная площадь, т. е. участок ассоциации, который описывается для того, чтобы составить о ней представление, по размерам должна быть не меньше площади выявления.

Участок ассоциации, столь малый, что его недостаточно для выявления всех отличительных признаков ассоциации, называется ее фрагментом. Это понятие также очень важно, так как в природе весьма часто встречаются именно фрагменты ассоциации. Можно привести следующий пример. На дюнных всхолмлениях, покрытых сосновым лесом, нередко лишь вершины дюн заняты ассоциацией лишайникового бора (*Pinetum cladinosum*). При этом часто наблюдается, что площадь вершины дюны, занятая растительностью этой ассоциации, столь мала (например, несколько десятков квадратных метров), что по одной вершине дюны нельзя составить представления ни о сомкнутости крон и полноте древостоя, характерного для данной ассоциации, ни о состоянии подростка в ней, ни о составе и сложении травяного покрова, свойственного данной ассоциации. В этом случае вершины дюн заняты лишь фрагментами ассоциации *Pinetum cladinosum*. Площадь выявления ее, а следовательно, и пробная площадь должна охватывать несколько вершин дюн, несколько фрагментов этой ассоциации.

В природе нередки случаи, когда растительный покров известной местности весь или в значительной степени сложен фрагментами различных ассоциаций. Примером может служить только что упомянутый дюнный ландшафт, где вершины дюн заняты лишайниковым бором (*Pinetum cladinosum*), склоны — мшистым бором (*P. hylacomiosum*) и низины — травяным бором (*P. herbosum*). Как первая, так и последняя ассоциация часто представлены лишь фрагментами. Участки же мшистого бора, который занимает склоны дюн, обычно по размерам больше, чем площадь выявления этой ассоциации, но иногда и они представляют собой фрагменты.

В советской литературе растительность такого рода ландшафтов было предложено именовать комплексом ассоциаций. Этому термину было придано строго определенное значение. **Комплекс ассоциаций** — это растительный покров, слагающийся из многократно и закономерно чередующихся небольших участков двух или более ассоциаций, часто лишь их фрагментов, связанных с таким же закономерным чередованием условий среды, в основном почвенно-грунтовых и гидрологических. Такие комплексы лесных ассоциаций в природе встречаются нередко. Их установление имеет большое практическое значение, в частности при картировании лесной растительности.

Однако надо отметить, что в природе, особенно в лесах, не всегда можно провести резкую границу между комплексом ассоциаций и мозаичной ассоциацией, т. е. такой ассоциацией, в которой травяной, моховой или лишайниковый покровы сложены мозаично из различных синузий, как мы это уже отметили применительно к лесу из черной ольхи.

С развиваемой здесь точки зрения на фитоценоз как на всю совокупность растительных организмов, исторически организованных и приспособленных для аккумуляции и трансформации вещества и энергии, синузии суть лишь известные части фитоценоза, участвующие в общем фитоценотическом процессе. В ольховом лесу ими и являются синузии, развитые на приствольных буграх и в низинах. В сосновом же лесу на дюнных всхолмлениях участки с лишайниковым, мшистым и с травяным покровом представляют более самостоятельно работающие аппараты по аккумуляции и трансформации вещества и энергии; они развивались исторически, в значительной степени независимо друг от друга, хотя, конечно, наблюдается некоторое влияние их друг на друга при размещении на дюнах, правда, иного порядка.

До сих пор с этой точки зрения леса мало рассматривались. Весьма вероятно, что при распространении ее на леса, произрастающие в разных зонах, особенно на тропические, такие представления придется в той или иной мере видоизменить.

Если придерживаться излагаемой точки зрения, то ассоциации в смысле Дю Риэ в одних случаях будут соответствовать нашим ассоциациям, в других — синузиям. В то

же время если с этой позиции пересмотреть ассоциации Браун-Бланкэ, то, хотя они и устанавливаются по совершенно другим принципам, в ряде случаев они будут совпадать с нашими ассоциациями, но чаще являться понятиями более широкими. Если исходить из того определения ассоциации, которое дает в последнее время Клика<sup>1</sup>, то его определение, хотя оно и ссылается при этом на Браун-Бланкэ, не противоречит излагаемому здесь пониманию ассоциации.

В зарубежной литературе было предложено немало различных систем подразделения ассоциаций на более мелкие единицы. Из последних работ можно назвать подразделение Скамони<sup>2</sup>, который различает внутри ассоциации: субассоциации, варианты и фации. Примерно такого же подразделения придерживался и Клика<sup>3</sup>. Эти подразделения в одних случаях будут соответствовать нашим ассоциациям, в других — синузиям.

Если придерживаться развиваемой точки зрения, то значительно уменьшится число случаев, когда оказывается неясным, достаточны ли различия между встреченными фитоценозами, чтобы отнести их к разным ассоциациям. Однако как бы мы не стремились уточнить критерии подразделения ассоциаций, все же лишь при чисто формальном принятии их мы вовсе не встречали бы затруднений в выделении ассоциации. Но формальная точка зрения только затемнила бы, исказила бы то действительно реальное положение в природе, при котором между ассоциациями нередко наблюдаются переходы. С этим затруднением мы встречаемся во всякой естественной классификации природных явлений, например почв, горных пород, организмов и т. п. Оно обусловлено самой сущностью этих явлений. Чем детальнее мы анализируем природу этих явлений, шире охватываем их признаки и глубже выясняем их специфическую сущность, тем естественнее будет эта классификация, тем меньше окажется число случаев произвольности, условности в ней.

<sup>1</sup> Klika I. *Nauka o rostlinných společenstvech (Fitocenologie)*. Praha, 1955, s.s. 15, 332.

<sup>2</sup> Scamoni A. *Einführung in die praktische Vegetationskunde*. Berlin, 1955.

<sup>3</sup> Klika I. Указ. соч., стр. 79.

С этих позиций выделенные лесные ассоциации дают гораздо больше для практики лесного хозяйства, чем те классификационные единицы, которые, фигурируя также под именем ассоциаций или социаций, основывались только на флористическом составе растительности.

Мы также видели, что, подходя к фитоценозу как к аппарату, соответствующим образом организованному для аккумуляции и трансформации вещества и энергии, мы должны были учесть и те факторы внешней среды, которые влияют на деятельность фитоценоза в этом же направлении, т. е. на фитоценотический процесс, и этим придали большую естественность и практическую действенность основной классификационной единице в фитоценологии — растительной ассоциации. Иными словами, мы не могли не рассматривать растительность (фитоценоз) как компонент биогеоценоза. Но в этом случае необходимо учесть и то, что факторы среды, т. е. другие компоненты биогеоценоза, действуя на фитоценотический процесс, сами многогранно взаимодействуют между собой и испытывают многостороннее влияние со стороны растительности.

Таким образом, мы приходим к необходимости не ограничивать себя изучением растительности, а рассматривать весь биогеоценоз в целом, учитывать все его компоненты в их взаимодействии между собой, их роль в превращении вещества и энергии в биогеоценозе и в обмене веществом и энергией между данным биогеоценозом и его окружением, т. е. другими биогеоценозами. Мы должны учитывать процесс аккумуляции и трансформации вещества и энергии не только как фитоценотический процесс, но и как процесс, осуществляемый всеми компонентами биогеоценоза и охватывающий аккумуляцию вещества и энергии, а также все процессы трансформации и обмена их с другими биогеоценозами. Этот процесс более широкого масштаба можно и должно назвать биогеоценотическим процессом.

В. И. Вернадский блестяще развил представление о космическом значении живой материи. Он впервые наглядно показал огромную биогеохимическую роль организмов и в первую очередь растений.

Биогеоценоз в целом и представляет собой ту лабораторию, в которой совершается этот процесс, слагающийся

из многих разнообразных физиологических, физических и химических процессов, также взаимодействующих между собой. Можно сказать, что космическая, биогеохимическая роль живой материи осуществляется через биогеоценоз, через биогеоценотический процесс. Отсюда вытекает то огромное общетеоретическое значение, какое имеет изучение биогеоценозов и биогеоценологических процессов.

Так как фитоценозу в этой лаборатории принадлежит основное, ведущее место, высказанная точка зрения должна быть руководящей при рассмотрении и оценке состава, структуры и сложения фитоценозов. Это тем более важно, что в связи с ролью фитоценозов в аккумуляции и трансформации вещества и энергии стоит и их та или иная форма и степень оказываемой ими практической пользы человеку. До настоящего времени немало работ было посвящено изучению состава, структуры и сложения фитоценозов. Выяснились их ярусность и вообще синузальность и сезонная аспектабельность; устанавливались закономерности количественных соотношений различных видов растений и распределение их в фитоценозах, часто с применением сложных математических приемов. Но эти работы носили в большинстве случаев формальный характер, часто являясь самоцелью. Совершенно отрицать их значение, конечно, нельзя, но надо отметить, что они не были проникнуты основной идеей о том, что состав, структура и сложение фитоценоза есть выражение степени их приспособления к выполнению космической роли.

Рассмотрев с этой точки зрения уже вскрытые закономерности в построении фитоценозов, мы придадим им более общее биологическое значение и сможем их использовать для практических целей. Еще более важно, чтобы указанные представления о фитоценозе стали руководящей идеей в дальнейшем их изучении. Эта идея обогатит фитоценологию, будет содействовать ее более мощному развитию и большему значению для практики народного хозяйства.

Такой же идеей должно быть проникнуто и изучение других компонентов биогеоценоза — почвенных, гидрологических и атмосферных (климатических) условий и животного мира, которыми занимаются другие соответствующие науки. Но, как уже говорилось, это не исключает необходимости существования особой отрасли знания —

биогеоценологии, изучающей биогеоценоз в целом и биогеоценотический процесс.

Если к проблеме классификации биогеоценозов подойти с этой точки зрения, то станет ясным, что основная таксономическая единица в биогеоценологии, тип биогеоценоза, должна объединять биогеоценозы, однородно построенные как лаборатории для аккумуляции, трансформации и обмена веществом и энергией, т. е. характеризоваться в целом однородным биогеоценотическим процессом.

Так как существенной чертой биогеоценотического процесса является взаимодействие одних компонентов биогеоценоза с другими, выражающееся в том, что один компонент в той или иной мере стремится изменить другой, и так как воздействие возникает и от других соседних биогеоценозов и вообще других явлений природы, то всякий биогеоценоз не представляет собой чего-либо постоянного, неизменного. Он все время подвержен изменениям, находится в постоянном движении. Отсюда также вытекает, что биогеоценозы, объединяемые в один тип, должны иметь однородную динамику. При хозяйственном использовании и вообще хозяйственных воздействиях на тот или другой тип биогеоценоза необходимо не упускать из виду его динамику, так как она, наряду с другими свойствами типа, влияет на выбор, направление и интенсивность того или иного хозяйственного мероприятия.

Только при учете всего этого основная классификационная единица в биогеоценологии будет естественной и в то же время однородной в отношении практического значения и ценностей, доставляемых биогеоценозами. Такие биогеоценозы требуют одинаковых хозяйственных мероприятий для более рационального использования и повышения их ценностей.

Мы начали рассмотрение общих принципов лесной типологии с уточнения понятий фитоценологии потому, что фитоценоз является важнейшим компонентом биогеоценоза. Следовательно, и растительная ассоциация, т. е. тип фитоценоза, тип растительного сообщества, представляет собой важнейший компонент типа биогеоценоза. Отсюда также ясно, что в природе границы отдельного биогеоценоза, как уже было сказано, устанавливаются по границам отдельного фитоценоза. Однако возникает вопрос: всегда

ли границы типа биогеоценоза отвечают границам растительной ассоциации? Иными словами, выделив в природе растительную ассоциацию, выделяем ли мы всегда этим самым и тип биогеоценоза? В ряде случаев это так, но все же не всегда. Например, это наблюдается при изучении разновозрастных лесов одного и того же типа. Если в пределах типа леса имеются участки в стадии жердняка, припевающего, спелого или перестойного леса, они часто сильно отличаются по составу и сложению травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов, а иногда и по составу подлеска. Возможны некоторые различия и в древостое. На таких участках разновозрастного леса будут также значительно отличаться и почвенно-грунтовые, и гидрологические, и микроклиматические (точнее фито-климатические) условия. В этом случае мы должны установить различные ассоциации, но все их надо отнести к одному типу лесного биогеоценоза, рассматривая лишь как его разновозрастные стадии.

С другой стороны, если на месте сплошной вырубki еще нет леса как такового, и оно покрыто травяной или кустарничковой растительностью, то здесь необходимо установить особый биогеоценоз не лесного, а травяного типа. Когда же на этой территории появится древостой, хотя бы молодой, такой участок следует отнести к начальным стадиям лесного биогеоценоза. Так как лесосека за-растает лесом обычно постепенно, то возникает вопрос, с какого же момента надо считать, что травяной биогеоценоз уже сменился лесным. Общий ответ здесь может быть сформулирован так: это произойдет тогда, когда под влиянием заселившихся деревьев качественно будет сформирован уже иной биогеоценоз. Однако известная степень условности субъективности этого разграничения останется. Так как для каждого биогеоценоза прежде всего специфичен процесс общего превращения вещества и энергии, зависящий в частности от экологии эдификаторов его растительного покрова (а общий видовой состав его имеет подчиненное значение), то в некоторых случаях тип биогеоценоза будет представлять более широкое понятие, чем растительная ассоциация.

Известные затруднения в выделении типов могут возникнуть и тогда, когда имеются участки леса, измененные человеком, на которых под влиянием рубки или пожа-

ра на месте коренных, природных лесных сообществ возникли так называемые производные (временные) лесные сообщества с другим древостоем, например, березняки — на месте сосняков, осинники — на месте еловых или дубовых лесов. В этом случае ясно, что мы будем иметь иной, новый, производный тип лесного биогеоценоза. Однако могут быть случаи, когда воздействие человека не изменило состава древостоя, но нарушило его сомкнутость, остальные ярусы и т. п. В этом случае опять-таки необходимо установить, в какой мере влияние человека нарушило систему взаимоотношений между компонентами биогеоценоза, в какой мере это могло повлиять на биогеоэкологический процесс в целом, и в соответствии с этим решить вопрос, имеем ли мы дело с новым типом биогеоценоза или с тем же самым.

Уточнив основные понятия фитоценологии и биогеоценологии и приняв во внимание, как уже было сказано, что при проведении почти всех лесохозяйственных мероприятий необходимо считаться, кроме экономических условий, с широким комплексом биологических и физико-географических особенностей леса, мы увидели, что ботаническое понятие ассоциации растений, даже в том смысле, какой здесь придан этому термину, удовлетворить лесовода не может. Хотя ассоциация растений является существенной частью типа биогеоценоза, но именно этот последний, с лесохозяйственной точки зрения, должен служить основной классификационной единицей лесов, так как однородность свойств всех компонентов биогеоценозов позволяет применять к ним и однородные лесохозяйственные мероприятия. Поэтому тип леса и должен пониматься как тип лесного биогеоценоза. Ему можно дать следующее определение.

Т и п л е с а — это объединение участков леса (отдельных лесных биогеоценозов), однородных по составу древесных пород, по общему характеру других ярусов растительности, по фауне, по комплексу лесорастительных условий (климатических, почвенно-грунтовых и гидрологических), по взаимоотношениям между растениями и средой, по восстановительным процессам и по направлению смен на этих участках леса, требующих при одинаковых экономических условиях одинаковых лесохозяйственных мероприятий.

Типы леса, понятно, могут быть установлены только в местности, покрытой лесом. Но мы можем оценивать и территории, не покрытые лесом, с точки зрения их пригодности для разведения тех или иных древесных пород. В этом случае нас будут интересовать лесорастительные условия данных территорий, которые по степени своей пригодности для разведения леса могут быть расчленены на типы лесорастительных условий. Последние можно устанавливать, конечно, и в местности, покрытой лесом.

Как правило, между типами леса и типами лесорастительных условий наблюдается соответствие. Однако возможны случаи, когда при одном и том же типе лесорастительных условий как в природе, так и в культуре, благодаря разному составу древесных пород и вообще растительности, имеются разные типы леса. Поэтому понятие типа леса заменять понятием типа лесорастительных условий нельзя.

Типы лесорастительных условий имеют особое значение при лесных культурах — как на местах, бывших раньше под лесом, так и на безлесных территориях, а также при проведении мероприятий по поддержанию или изменению состава древостоев в желательном для нас направлении путем воздействия на процесс естественного восстановления и ухода за лесом. С другой стороны, все мероприятия, связанные с эксплуатацией леса, его главным и побочным использованием, с содействием естественному возобновлению, регулированием водоохранной и почвозащитной роли леса, его улучшением и преобразованием в интересах человека и т. п. должны отвечать свойствам типов леса как типов лесных биогеоценозов.

Итак, лесная типология имеет задачей расчленить лесной массив на однородные по биологическим и физико-географическим признакам типы леса, чтобы в соответствии с этими признаками, экономическими условиями и пространственным распределением типов наметить необходимые лесохозяйственные мероприятия, выбрать соответствующие технические формы их проведения, организовать их в соответствующих местах и в соответствующие сроки.

Выделить типы, назвать их и показать их распределение на плане лесного массива — совершенно необходимая работа лесотиполога. Но это только начало, первая ее

фаза, которая сама по себе еще мало дает лесному хозяйству. Выделенные типы только тогда найдут применение в практике лесного хозяйства, когда будут известны их лесоводственные признаки. Степень пользы, которую при этом может принести лесная типология, будет зависеть не только от правильного выделения типов леса, но и от полноты знания их лесоводственных свойств. Такое знание должно охватить все компоненты биогеоценоза и, что особенно важно подчеркнуть, должно дать представление об их режиме во времени.

Это может быть достигнуто лишь путем длительных, круглогодичных исследований. При подобных исследованиях должны изучаться климатические (точнее, атмосферные) особенности данного типа лесного биогеоценоза как целого, так и различных его ярусов, его почвенно-грунтовые и гидрологические условия, растительность всех ярусов, т. е. древесная, кустарниковая, травяная, моховая и лишайниковая, фауна как позвоночных, так и беспозвоночных, и особенно микроорганизмы, роль которых в жизни всего биогеоценоза исключительно велика. Особенно же важно подчеркнуть, что глубокое изучение этих компонентов лесного биогеоценоза должно сопровождаться изучением их взаимосвязей между собой и взаимодействий всего биогеоценоза в целом с его средой существования, т. е. с окружающими его биогеоценозами. Существенную роль в этом комплексе исследований должно играть изучение физиологии, экологии и биологии всех организмов, населяющих данный биогеоценоз, и особенно древесных растений. Для последних необходимо также изучение анатомического строения, физико-механических и химических свойств древесины, а из их биологических свойств — особенно плодоношения, семенного и вегетативного размножения, способов расселения и возобновления, а также устойчивости их против всякого рода болезней и вредных влияний.

Изучение биогеоценозов в целом должно слагаться из исследований внутривидовых и межвидовых взаимоотношений среди лесных организмов, а также из динамики лесных биогеоценозов, их развития и смен.

Крайне важной частью этих исследований является физико-химическое и биологическое изучение так называемой лесной подстилки, т. е. того слоя отмерших растительных

остатков, который накапливается в лесу на почве, и его населения — как крупных организмов (насекомых, червей и др.), так и микроорганизмов. Лесная подстилка играет важнейшую роль в превращении вещества и энергии в биогеоценозе.

Основная задача всех этих комплексных исследований состоит в том, чтобы возможно ближе подойти к ясному пониманию процесса обращения и превращения вещества и энергии как среди компонентов данного биогеоценоза, так и между ними и другими биогеоценозами и вообще с другими явлениями природы. Необходимо получить количественные представления о балансе вещества и энергии в биогеоценозе. Только такое представление о биогеоценозическом процессе дает нам возможность полностью им управлять. Как мы уже говорили, все лесохозяйственные мероприятия сводятся в сущности к управлению этими процессами превращения вещества и энергии и направлению их в сторону, обеспечивающую получение максимума пользы от леса.

Отсюда ясно, что все эти исследования должны быть комплексными, что в них должны принять участие, кроме лесоводов, ботаники и зоологи разных специальностей, микробиологи, климатологи, почвоведы и гидрологи.

Такие исследования требуют организации длительных стационарных и экспериментальных работ, оснащенных разнообразной, подчас сложной аппаратурой.

Лесное хозяйство нуждается в проведении научно обоснованных мероприятий. Поэтому организуя стационарные биогеоценозические исследования, необходимо шире развернуть экспедиционное и экскурсионное (маршрутное) изучение типов леса. Такое исследование, хотя оно ни в коем случае не может заменить стационарное изучение типов леса, даже при современном уровне лесной типологии, все же может оказать большую помощь хозяйству.

Проектируемое по решению IV Мирового лесного конгресса в Индии изучение типов леса в разных лесорастительных зонах земного шара должно показать применимость изложенных выше общих принципов лесной типологии к лесам различных климатических зон, а также приемы их полевого исследования. Из изложенного ясно, что полевое экспедиционно-экскурсионное исследование типов леса должно состоять не только в выделении по-

следних по указанным общим принципам, но и в познании лесоводственных свойств их в той мере, в какой это возможно осуществить при подобном методе исследований.

В связи с этим излагается программа таких маршрутных исследований. При ее составлении использованы уже существующие руководства по изучению типов леса и методики общих геоботанических исследований. Из них взято то, что необходимо и что можно выполнить при маршрутном изучении типов лесов как типов лесных биогеоценозов, и сделаны некоторые новые предложения, цель которых в конечном счете повысить лесохозяйственную целеустремленность этих исследований.

### Программа маршрутного изучения типов леса

Работу по установлению типов леса необходимо начинать с общей ориентировки в лесном массиве, подлежащем изучению. При этом особенное внимание должно быть обращено на рельеф. Необходимо разобраться в его формах и привязать к ним основные подразделения леса, поскольку они уже намечаются во время ориентировочного осмотра местности. Обычно при некоторой опытности типолога одновременно с ориентировочным осмотром и при учете гидрологических условий, характера древостоя и других ярусов растительности намечается предварительный выдел типов леса.

Дальнейшая, очень ответственная работа состоит в выборе мест для детального анализа типичных фитоценозов каждого типа леса, т. е. в выборе так называемых пробных площадей. Каждый тип должен быть охарактеризован несколькими площадями (не менее трех), чтобы иметь представление о варьировании особенностей каждого типа. Однако закладывать большое число пробных площадей в каждом типе нет смысла, если не ставить задачей выявление степени константности видов в пределах данного типа, что не имеет значения для лесохозяйственных целей.

Число пробных площадей должно быть увеличено, если лесные участки, предварительно отнесенные к одному типу леса, разновозрастны. Их необходимо охарактере-



ризовать отдельными пробными площадями, чтобы иметь представление о возрастных стадиях хотя бы главнейших типов.

Размер пробной площади, как правило, должен быть не менее площади выявления. Эта последняя сильно варьирует в зависимости от сложности состава и структуры лесного фитоценоза. Для северных монодоминантных лесов она нередко бывает равна 400—500 м<sup>2</sup>, для более же сложных хвойных и широколиственных малодоминантных лесов она должна иметь более значительные размеры, до 1000 м<sup>2</sup> и больше. Еще крупнее по размерам она должна быть для полидоминантных более южных, особенно субтропических и тропических лесов. Специальных исследований о размере пробной площади для таких лесов еще не было, но, судя по некоторым наблюдениям, пробная площадь не может быть менее 0,25 га, увеличиваясь в отдельных случаях до 0,5 и даже до 1,0 га. Ближайшая задача — опытным путем выяснить необходимый размер таких площадей.

Так как очень большое значение имеет пересчет всех деревьев на пробной площади и затем пересчет их на гектар, пробную площадь надо по возможности инструментально выделить в природе, точно определить ее размеры, закрепить ее при помощи столбов или другим способом и привязать к каким-либо ориентирам, например к просекам. Если имеется план лесного массива, пробная площадь должна быть на нем обозначена.

Применяемый иногда размер пробной площади в 100 м<sup>2</sup> для лесов безусловно недостаточен.

Форма пробной площади может быть различной, но предпочтительна форма, близкая к квадрату.

Особенное внимание необходимо обращать на то, чтобы пробная площадь была вполне типичной для намеченного к выделению типа леса и на всем своем протяжении вполне однородной. Ее лучше выбирать в местах, достаточно удаленных от дорог или лесосек и других нарушений естественного леса, если эти последние не изучаются специально.

Описание пробной площади надо проводить со всей возможной при маршрутном способе исследования полнотой, и оно должно охватить всю растительность и в первую очередь, конечно, древостой, а также другие компо-

ненты биогеоценоза, поскольку они доступны для учета при этом способе исследования. Так как при нем климат (фитоклимат) и микроорганизмы познаются трудно, они обычно не учитываются. Напротив, большое внимание уделяется почвенно-грунтовым условиям и лесной подстилке. Очень важным было бы определение режима влажности почвы и грунтовых вод. Но так как определение влажности при кратковременном посещении описываемого участка дает немного, даже если его удастся произвести, то более существенно подробно охарактеризовать условия увлажнения последнего, т. е. указать общий и частный рельеф местности и геологические условия, так как при одинаковых климатических условиях они в первую очередь определяют водный режим почвы.

Необходимо также указать все следы влияния человека, которые заметны в данном биогеоценозе.

Хотя такое описание дает картину того, что представляет собой данный лесной биогеоценоз в момент его посещения (следует указать дату), однако надо постараться подойти и к выяснению его динамики, т. е. подметить и записать все то, что говорит о его прошлом и будущем, особенно о смене древесных пород в данном лесном биогеоценозе. Поэтому чрезвычайно важно возможно подробнее охарактеризовать не только взрослый древостой, но и молодой подрост и всходы древесных пород, т. е. выяснить и описать состояние возобновления. Если в момент описания биогеоценоза возобновления нет, следует попытаться выяснить причины его отсутствия.

Чтобы придать описанию биогеоценоза на пробной площади определенную систематичность и последовательность и не пропустить какого-либо существенного его признака, обычно пользуются заранее подготовленным бланком (формуляром), куда и заносят в определенные рубрики наблюдаемые признаки биогеоценоза.

В описаниях фитоценозов, осуществляемых по методу Браун-Бланкэ, все записи, особенно условий среды, делаются очень сжато, часто лишь условным знаком. Этим достигается экономия места, однако такой метод приводит к большой схематизации признаков, к их упрощению, что влечет за собой выпадение из поля зрения исследователя связи между растительностью и средой, и наглядного представления о среде обитания растений не получается.

Поэтому рекомендуется более подробно характеризовать все учитываемые признаки биогеоценоза, не скупясь на обстоятельное описание их, и, если возможно, устанавливать их взаимодействие.

В этих целях в каждой рубрике бланка необходимо оставлять достаточно места для описания. Кроме того, в бланке должно быть место для внесения всего того из характеристики биогеоценоза, что заранее предусмотреть трудно, но что может иметь существенное значение. Надо помнить, что рубрики бланка отвечают лишь минимальной программе того, что должно быть внесено в бланк. Широкая эрудиция исследователя и его наблюдательность будут содействовать более полному и глубокому анализу признаков изучаемого биогеоценоза. Рамки бланка не должны в этом отношении его стеснять.

Для получения возможно более сравнимого материала при проведении лесотипологических исследований в разных зонах желательнее иметь единый бланк для описания лесных биогеоценозов, форма которого при этом и прилагается.

Но так как бланки для такого описания выработались для лесов умеренной зоны, то при использовании их в других зонах, особенно в тропических лесах, возможно, потребуется их дополнить.

После этих общих замечаний к маршрутному изучению типов леса нет необходимости подробно останавливаться на инструкции описания пробной площади и заполнения предназначенного для этого бланка. Названия рубрик бланка достаточно ясны. Необходимо лишь сделать следующие пояснения.

После того как отмечены номер и дата описания и величина пробной площади, вписывается название типа леса, к которому относится данное сообщество. Название дается пока провизорно, так как только впоследствии, при обработке материала, типы могут быть окончательно установлены и снабжены названиями. В графе «Географическое положение» отмечается область, район или другие административные подразделения страны и затем название лесничества, а также ближайшие, определяющие положение пробной площади географические пункты и, если есть разделение леса на кварталы и участки насаждений, то и номер квартала и литер участка. Это делается так

подробно, чтобы этот участок можно было бы найти потом во всякое время.

Затем переходят к описанию окружения пробной площади, так как соседство с другими сообществами определяет многие его настоящие черты и его судьбу. Надо охарактеризовать окружение со всех сторон, указав, какие типы леса или вырубки, пожарища, дороги, луга, выгоны, жилье и т. п. прилегают и на каком расстоянии к пробной площади.

Исключительно важно описать геоморфологические условия местности, где заложена пробная площадь, и рельеф самой площади. Это описание косвенным образом дает представление о микроклиматических, геологических, почвенно-грунтовых условиях и условиях увлажнения. Геоморфологические условия необходимо связать с новейшей геологической историей местности, осветив по возможности генезис наблюдаемых форм рельефа. При наличии речных террас следует в них разобраться и указать положение пробной площади относительно водораздела и террас. Так как в наименовании форм рельефа и их подразделении нет строго общепринятых положений, можно рекомендовать следующую классификацию форм рельефа:

1. Мегарельеф. Возвышенности, измеряемые по вертикали тысячами метров.
2. Макрорельеф. Возвышенности, измеряемые по вертикали сотнями метров.
3. Мезорельеф. Разности высот, выражающиеся десятками метров.
4. Микрорельеф. Разности высот, выражающиеся метрами.
5. Нанорельеф. Небольшие повышения, измеряемые дециметрами и сантиметрами.

Если пробная площадь расположена на склоне, необходимо указать направление склона (экспозицию), его крутизну (угол падения) и в какой части склона она находится — в верхней, средней, нижней или у подножия склона. В горных местностях надо указать высоту над уровнем моря и насколько склон близок к противоположному, т. е. широкая ли здесь долина или узкое ущелье.

Помимо этой общей характеристики рельефа, отмечаемой в графе «Геоморфологические условия», в особых

рубриках описывается микрорельеф и нанорельеф. Пробная площадь чаще всего охватывает одну из форм микрорельефа. Лишь изредка, при очень больших пробных площадях, разница в высотах понижений и повышений может выражаться метрами. Обычно она измеряется дециметрами или даже сантиметрами; поэтому в пределах пробной площади, как правило, мы имеем дело с нанорельефом. Его очень важно охарактеризовать подробно, так как он часто влияет на распределение всходов и подроста, а также травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового покрова. Нанорельеф представлен обычно приствольными возвышениями, кочками, иногда ложбинами, мелкими западинками и т. п.

Следующие рубрики бланка касаются поверхностной горной породы, геологических условий, условий увлажнения и уровня грунтовых вод. Здесь надо воспользоваться прежде всего ямой, вырытой для описания почвы, а затем постараться найти другие обнажения в соседстве с пробной площадью — искусственные или естественные. Помимо названия породы, которая служит подпочвой (например, коренные породы, лёссовидный суглинок, озерные отложения), надо хотя бы в общих чертах указать особенности этой породы, главным образом в отношении влияния ее на водный и солевой режим почвы, и ее мощность. При возможности охарактеризовывают и более глубоко лежащие породы.

После этого следует перейти к описанию условий увлажнения и уровня грунтовой воды. Здесь сообщаются все сведения, могущие характеризовать водный режим данного местообитания, например сток воды с прилегающих высот, подтоп со стороны, наличие ключей, заливание полыми водами и пр. Особенно важна отметка о проточности или стоячести воды. Крайне желательно определение уровня грунтовой воды. Если при выкапывании ямы уровень воды не был достигнут, полезно применить почвенный бур. Если и при бурении вода не встречается, приходится ограничиться указанием, что до такой-то глубины вода не обнаружена. Необходимо отметить все следы заболачивания, если они имеются.

Особенное внимание должно быть обращено на изучение почвы. В природной обстановке подробно описывается профиль почвы по стенке вырытой ямы. Крайне

желательно проделать простейшие химические определения, которые возможны в этих условиях. Затем берутся образцы почвы для последующего их анализа в лаборатории. Методика изучения почвы здесь не дается, так как она изложена в статье С. В. Зонна. При лесотипологических исследованиях почва должна изучаться так же подробно, как и при специально почвенных.

Весьма существенный компонент биогеоценоза — животный мир. Его роль в жизни биогеоценоза в целом и, в частности, в жизни растительности очень велика. Но при маршрутном изучении типов эта роль может быть учтена только в незначительной степени; однако все, что можно наблюдать при этом способе работы, надо отметить. Необходимо охарактеризовать хотя бы влияние крупных позвоночных и насекомых. Если в лесу производится выпас домашних животных, лучше об этом сказать в рубрике влияния человека. Но воздействие на древесную и травяную растительность диких млекопитающих и птиц, которое бывает очень велико, должно быть показано по возможности обстоятельно. В отношении влияния насекомых в первую очередь необходимо отметить роль таких вредителей, как короеды, шелкопряды и др. Очень важно обратить внимание на деятельность дождевых червей и влияние личинок насекомых на лесную подстилку и почву. Необходимо отметить не только самый факт того или другого воздействия животных на другие компоненты биогеоценоза, но указать и на интенсивность, продолжительность действия, периодичность и т. п.

Переходя к описанию растительности, которая, естественно, должна привлечь особое внимание исследователя, надо прежде всего возможно внимательнее разобраться в строе, сложении и составе фитоценоза, положив в основу анализ его синузальной структуры. Возможно более глубокий анализ нужно распространить не только на надземные части растений, но и на подземные, поскольку это выполнимо при маршрутном исследовании.

Из синузий особенное значение имеют ярусы растительности. Иногда синузиями только и называют ярусы. Однако, как уже указывалось, синузиям целесообразнее придавать более широкое значение, а ярусность рассматривать лишь как частный, хотя и самый важный, случай синузий.

Если не иметь в виду лианы, эпифитную растительность и растительный мир, обитающий в почве, то по основным формам роста лесную растительность можно разделить на следующие категории: древостой, подлесок (кустарник), кустарнички, полукустарнички, травы, мхи и лишайники. Кустарнички, полукустарнички и травы обычно объединяют в один ярус, но среди деревьев различают деревья нескольких ярусов. В листопадных и хвойных лесах умеренной зоны моховой и лишайниковый покровы обычно объединяют также в один мохово-лишайниковый (напочвенный) покров. В этих же зонах, в более сложно организованных лесах, можно ясно различать среди древостоя два яруса, а в более южных из этих лесов и три яруса. В соответствии с этим различают деревья первой, второй и третьей величины. Однако в тропических лесах среди деревьев нередко наблюдается большая дифференциация по высоте, и в древостое либо можно установить большее число ярусов, либо вовсе их трудно отличить. Но нужно помнить, что ярус, рассматриваемый как синузия, представляет собой биогеоценотическое понятие, связанное в то же время с определенной формой роста во взрослом состоянии, а не с временным нахождением растения в более низком ярусе в молодом возрасте.

Длительный исторический процесс выработки ассоциаций в связи с эволюцией видов, их слагающих, привел к тому, что в ярусности нельзя не видеть такого строения сообщества, при котором оно способно, во-первых, возможно полнее и равномернее использовать производительные силы данного местообитания, и, во-вторых, увеличивая число различных по экологии видов, ослабить борьбу за существование между отдельными особями внутри сообщества. Таким образом, ярус, с одной стороны, экологическое понятие, объединяющее растения одной формы роста и сходной экологии, с другой — фитоценотическое понятие, так как между растениями внутри яруса имеются свои особые взаимодействия, отличные от взаимодействий в других ярусах и между ярусами, и с третьей — биогеоценотическое, так как каждый ярус играет определенную роль в жизни биогеоценоза в целом, в биогеоценотическом процессе.

С этой точки зрения нас может мало интересовать, доросла ли порода в данный момент до той или другой

высоты или отстала от других вследствие угнетения; нам важно знать, какое место она вообще занимает в структуре данного сообщества. Каждое же отдельное растение каждого яруса может принимать участие в сложении сообщества в трех формах: или оно может в данный момент быть вполне жизненно, полно сил и энергии, но из-за молодости еще не играть в сложении сообщества той роли, какая ему будет принадлежать в стадии его полного развития; или оно вполне уже развито и поэтому и наиболее сильно влияет на другие растения; или же, наконец, оно может быть угнетено и поэтому не играет подобающей ему роли в сообществе. Ввиду этого устанавливать ярусы только по условно принятым пределам высот деревьев смысла мало.

К нижним ярусам древостоя и ярусу подлеска мы можем относить только те породы, которые при условиях, свойственных данной ассоциации (имеются в виду как экзогенные, так и эндогенные факторы), не могут достигнуть высоты вышерасположенного яруса, но в то же время способны к самовозобновлению. В том случае, когда порода самовозобновляться не способна, она не представляет собою постоянной, органически свойственной данному ярусу составной части, если фактор заноса не действует постоянно. Она может входить в ярус лишь временно — либо ввиду своей молодости (подрост), либо угнетения. В таких случаях надо говорить лишь о полог ах. Например, если мы имеем сосновое и дубовое насаждения, недалеко расположенные друг от друга, и под полог сосны попадают желуди, из которых развиваются кустообразные, не размножающиеся сами собой дубки, то в данном случае будет не дубовый подлесок, а лишь полог из дубков. Напротив, когда под сосной растет липа в виде кустов, которая, хотя и не цветет, но размножается вегетативно, она является подлеском.

Поэтому одна порода одновременно в одном и том же сообществе (а также и ассоциации) не может входить в два или более ярусов, но может располагаться в разных полог ах. Следовательно, мы строго должны различать временное пребывание породы в том или другом ярусе от постоянной принадлежности ему.

Если порода временно находится в данном ярусе, то при описании ее нужно отнести к тому ярусу, к которому

она постоянно принадлежит, отметив, однако, что она достигла лишь высоты данного яруса благодаря молодости или угнетению.

Среди подлеска и травяно-кустарничкового яруса иногда можно установить подъярусы по тому же морфо-экологическому и фитоценотическому принципу.

Но есть растения, которые отнести к определенному ярусу нельзя, например лианы, лишайники на стволах и т. п. Их мы будем относить к внеярусной растительности.

Разобравшись в ярусах, можно обратиться к характеристике каждого яруса. Начнем с древостоя.

Для характеристики этого яруса и для понимания тех условий, в которых приходится жить нижерасполагающимся ярусам, очень важно знать степень его густоты. Однако прежде чем ее указывать в бланке описания, очень важно охарактеризовать равномерность густоты древостоя. Обычно приходится характеризовать равномерность густоты ярусов древостоя отдельно на глаз, отмечая, если оно имеется, групповое расположение деревьев.

Густота определяется различными приемами, значение которых в лесной таксации выясняется подробно.

О степени густоты древостоя можно судить: 1) либо по числу стволов на единице площади, 2) либо по степени сомкнутости крон, 3) либо по величине суммы площадей сечений деревьев при основании стволов или, как обычно принято в таксации, на высоте груди. Этот последний показатель в таксации принято называть полнотой древостоя. Однако между числом стволов, суммой проекций их крон и толщиной стволов определенного соотношения нет. Могут быть два древостоя, имеющие одно и то же число стволов на гектаре, но с различной степенью развития их крон, и поэтому сумма проекций их крон может сильно отличаться. Такие два древостоя могут иметь также и различную толщину стволов, а следовательно, и различные суммы площадей сечений. Наконец, не всегда древостой с одинаковой суммой площадей сечений будет иметь и одинаковую сумму проекций крон. Поэтому для характеристики сложения сообщества имеют значение все эти способы определения густоты древостоя.

Остановимся на каждом из них.

Степень сомкнутости крон при маршрутных работах обычно не может быть определена инструментальным измерением проекций крон. Это было бы слишком кропотливо. Ее приходится определять на глаз, выражая в десятых долях единицы и считая за единицу такую степень сомкнутости крон, когда на глаз определяется, что кроны деревьев так плотно соприкасаются друг с другом, что между ними не остается просветов или эти просветы занимают меньше 0,1 всей площади. Если же степень сомкнутости крон меньше единицы, то определяется, какая часть общей площади приходится на долю сумм проекций крон; например, степень сомкнутости 0,7 показывает, что на долю проекций крон приходится 0,7, а на долю просветов 0,3 всей площади.

При нескольких древесных ярусах определение сомкнутости желательнее вести для каждого яруса отдельно, затем определять общую сомкнутость всех ярусов. При этом надо помнить, что сумма степеней сомкнутости крон нескольких ярусов, определенных отдельно, может быть больше и общей сомкнутости их и единицы, так как кроны верхнего яруса могут в той или иной степени прикрывать кроны второго яруса. Понятно также, что общая сомкнутость крон обоих ярусов, определяемая по общей их проекции, не может быть больше 1,0.

Полноту древостоя, которую мы будем оценивать суммой площадей сечений деревьев на высоте груди, можно также либо выражать в долях от общей площади, занятой сообществом, в данном случае пробной площадью, либо сравнивать с суммой площадей сечений на высоте груди соответствующего так называемого нормального насаждения, выражая ее также в десятых долях единицы от последней.

Число стволов учитывают их перечетом на пробной площади. Во избежание ошибок при перечете, сосчитанные стволы отмечают мелом. Одновременно измеряют диаметры мерной вилкой, отмечают породу, характер развития дерева и его состояние.

Под характером развития дерева прежде всего подразумевается степень его господства или угнетенности в сообществе. Для понимания жизни сообщества очень важно выяснение вопроса о господствующих и угнетенных

деревьях. Хотя по существу все стволы в насаждении, если они не стоят совершенно отдельно, являются в той или иной степени угнетенными, но, рассматривая полог древостоя, мы все же видим, что положение отдельных деревьев в этом отношении очень различно: одни занимают более господствующее положение, другие более подчиненное.

Если имеется несколько ярусов, то при перечете стволов должны быть указаны ярусы, к которым они относятся. Кроме того, очень желательно особо отмечать большие и поврежденные деревья (фаутные).

Деревья порослевого происхождения, вырастающие по несколько штук от одного пня, должны быть отмечены отдельно от деревьев семенного происхождения и особо для каждого гнезда. Впоследствии это даст возможность определить отношение числа особей семенного к числу особей порослевого происхождения и среднее число стволов в гнезде. Иметь эти данные для выяснения строя сообщества очень полезно.

Измерение диаметров желательно производить с точностью до 1 см.

Зная число стволов на определенной площади, мы можем легко вычислить при обработке материала среднее расстояние между деревьями по формуле  $l = \sqrt{\frac{S}{N}} - d$ , где  $l$  — среднее расстояние между деревьями,  $S$  — величина пробной площади в м<sup>2</sup>,  $N$  — число стволов на ней,  $d$  — средний диаметр стволов.

Далее необходимо определить возраст древостоя при помощи подсчета годовых слоев на пне. Для этой цели, если не производится специальная рубка деревьев, пользуются пнями, уже имеющимися на пробной площади или в соседстве с нею в тех же условиях. Если же пней нет и рубка деревьев невозможна, возраст определяется хотя бы на глаз, с отметкой этого в журнале описания. Если имеется большой возраст бурав, то пользуются им, хотя работа с буравом вообще тяжела и может легко привести к значительным ошибкам.

Для определения возраста одновозрастного насаждения, характерного для сосновых лесов, достаточно подсчитать число слоев на нескольких пнях. В разновозрастном насаждении, более обычном для еловых лесов, определе-

ние возраста гораздо сложнее. В таких случаях приходится, по возможности, выяснить как пределы, в которых колеблется возраст, так и особенно господствующий возраст деревьев. Возраст в годах для каждой породы вписывается в соответствующую графу.

В целях выяснения структуры сообщества было бы важно знать высоты всех деревьев, растущих на пробной площади, при помощи их непосредственных измерений, как это делается для диаметров. Однако ввиду затруднительности и кропотливости измерения высоты каждого дерева приходится довольствоваться определением средней высоты деревьев господствующего полога, причем деревья для этой цели выбираются на глаз. При нескольких ярусах деревьев высота определяется для каждого яруса отдельно.

Если для данного древостоя нет таксационного определения так называемого запаса древесины, исследователь определяет его обычными таксационными приемами.

Состав пород древостоя определяется отдельно для каждого яруса перечислением всех входящих в него пород, оценивая участие их в ярусе 10-балльной шкалой. Однако в данном случае можно оценивать участие породы в древостое, пользуясь разными критериями. Во-первых, возможно оценивать его по числу особей каждой породы. Имея данные перечета стволов, мы можем точно выразить соотношение пород по числу особей, принимая за 10 общее число стволов. Если порода представлена числом стволов, меньшим одной десятой общего, то она обозначается как встречающаяся единично. Нужно, однако, помнить, что, при порослевом происхождении деревьев и их гнездовом расположении число стволов не будет соответствовать числу особей, которых будет меньше. В таких случаях полезно выводить отдельно данные и по числу стволов и по числу особей. Во-вторых, можно оценивать состав древостоя по степени участия породы в образовании полога, т. е. устанавливать, какая часть общей суммы проекций крон приходится на долю проекций крон каждой породы. Эти данные имеют большое значение. Они определяют собой степень затенения почвы, когда в состав сообщества входят породы, имеющие различно развитые кроны и пропускающие сквозь себя различное количество света.

В-третьих, участие древесных пород в образовании сообществ можно сравнивать по площадям сечения их стволов, определяя, какую величину имеет сумма площадей сечений отдельно для каждой древесной породы, и выражая ее в десятых долях или в процентах от общей площади сечения всех пород. Эти данные имеют значение не только для таксации, они интересны и для выяснения сложения сообщества. Данные перечета деревьев и измерения их диаметров позволят вычислить и их площади сечения.

Наконец, степень участия пород в сообществе можно характеризовать долей участия каждой из них в общем объеме растительной массы, образуемой ярусом на единице площади. Для целей биогеоценологии чрезвычайно важно было бы иметь данные о массе всех частей деревьев — и надземных и подземных. Однако при маршрутном исследовании учесть это трудно. Поэтому можно ограничиться запасом древесины.

Таким образом, из указанных способов оценки участия пород в сложении сообщества точная оценка по числу стволов и по площади сечений получается уже при наличии указанного перечета стволов. Поэтому в поле на глаз приходится определять лишь долю участия породы в сложении полога и в общей массе древесины.

Выражая это участие в десятых долях единицы, обычно пользуются простыми дробями, проверяя свое определение тем, что все десятые в сумме должны дать единицу. В результате может получиться такая формула:  $\frac{7}{10}$  ели,  $\frac{2}{10}$  сосны,  $\frac{1}{10}$  березы + осина. Это означает, что последняя составляет примесь менее  $\frac{1}{10}$  и встречается единично. Можно эту формулу выразить еще более сокращенно 7Е, 2С, 1 В+Ос. При всяком таком выражении необходима пометка, каким признаком из вышеуказанных пользовался исследователь при определении доли участия породы в насаждении.

Для характеристики роста породы в сообществе важно, как быстро она очищается от сучьев и как выглядят ее ствол и крона. Поэтому отмечается приблизительно высота прикрепления живых ветвей и указывается, как вообще идет очищение ствола от сучьев, густа ли крона у деревьев, полндревесны или сбежисты стволы и т. п. Эти отметки делаются для господствующих деревьев каждой породы.

В этой же табличке желательно отметить и класс бонитета, определяемый по господствующей породе. Если в верхний полог входит несколько пород, то для каждой из них отдельно желательно определить класс бонитета. Если во II ярусе имеются породы, которые при других условиях занимают I ярус, то классы бонитета нужно определить и для них. Желательно уже в лесу определять классы бонитета, так как, несмотря на условность шкалы бонитетов, она дает возможность более удобно сравнивать рост разных пород при различных условиях. При этом она играет роль стандарта, в данном случае очень полезного.

Охарактеризовав древостой, необходимо далее подробно остановиться на степени обеспеченности возобновления входящих в него пород, ввиду важности этих данных для выяснения устойчивости сообщества и ряда других сторон жизни насаждения. Прежде всего следует отличать всходы от подростка. Под всходами мы будем подразумевать лишь одно-двухлетние экземпляры. Но поскольку у медленно растущих пород под пологом насаждения бывают очень малы и трех-четырёхлетние деревца, удобнее относить ко всходам все молодые деревца высотой не свыше 10 см. Все же более высокие целесообразно относить к подросту. При этом, ввиду принятого нами определения ярусов, к подросту необходимо относить и высокие деревья древостоя, если они не достигли еще высот, свойственных в таком насаждении взрослым деревьям данных пород. При общей характеристике подростка и всходов необходимо указать их состав, возраст, высоту, число, происхождение, характер распределения и состояние. Под последним подразумевается степень его жизнеспособности или угнетения. Если подрост разновозрастен и разновысоктен, надо более тщательно выяснить пределы колебания возраста и господствующий возраст. Если по возрасту подрост явно распадается на несколько групп или пологов, эти группы и пологи следует охарактеризовать более подробно. О возрасте мы судим по спиливаемым деревьям или, если это не представляется возможным, хотя бы на глаз. Точно так же и для высот подростка можно указать пределы, в которых они колеблются, господствующую высоту и ступени ее, если они замечаются. Все это должно быть отмечено для каждой древесной породы отдельно.

Большое значение имеет определение обилия всходов и подроста — как суммарное, так и для каждой породы отдельно. В данном случае можно пользоваться всеми способами, какие ниже даются для определения степени обилия представителей травяного покрова на глаз. Но желательно всходы и подрост учесть более подробно путем заложения нескольких площадок, размерами хотя бы в 1 м<sup>2</sup>, производя на них подсчет по породам и возрастам, а если возможно, то и по высотам. Число площадок будет зависеть от степени равномерности их распределения, причем, чем оно менее равномерно, тем желательнее заложение большего числа площадок, но не менее 5.

Весьма важно охарактеризовать на пробной площади распределение всходов и подрост, и постараться подметить, от каких факторов зависит равномерность распределения. Например, от нанорельефа, от приуроченности к колодам и пням деревьев, от прогалин и просветов в верхних пологах и т. п.

Возможно, что подрост будет различного происхождения — семенного и порослевого. Также необходимо особо охарактеризовать и выяснить характер поросли, происходящей, например, от корневой шейки, от пня, от корней и т. п.

Вообще надо помнить, что чем подробнее будет изучено возобновление, тем ценнее будет типологическая работа.

Ввиду исключительного большого значения характера и распределения корневых систем древостоя на пробной площади для жизни всего биогеоценоза, необходимо даже при маршрутных работах попытаться хотя бы в общих чертах выяснить глубину проникновения главной массы корней, архитектуру корневых систем основных лесобразователей и ярусность деятельных окончаний (со-сущих и ростовых) корней.

Помимо сказанного, при характеристике древостоя надо остановиться на фауности и других его особенностях, которые могут быть не предусмотрены рубриками бланка.

Покончив с древостоем, переходим к описанию подлеска. В общем, его характеристика должна приближаться к описанию вышележащего яруса. Чем подробнее она будет сделана, тем лучше. Обычно, однако, подлесок описывается более коротко. Во всяком случае, необходимо отметить прежде всего общую сомкнутость его полога в де-

сятых долях единицы, т. е. так же, как и для древостоя, затем состав образующих его пород, проективное покрытие и обилие каждой из них, как для травяного покрова (см. ниже) и высоту их, максимальную и господствующую. Кроме того, важно охарактеризовать общее состояние каждой породы, ее жизненность, плодоносит ли она и обильно ли.

Наконец, желательно сделать общее заключение относительно всего яруса подлеска, а именно, можно ли подметить в нем ясное разделение на подъярусы, его происхождение (семенное или порослевое), возобновляемость, густоту крон и т. д.

В более южных лесах, особенно тропических, большую роль играют лианы и эпифиты. Для их характеристики в бланке отведены также особые рубрики. Однако до сих пор фитоценотическая роль лиан, особенно их влияние на другие растения, почти совершенно не учитывалась, хотя в тропических лесах она чрезвычайно велика. Обвиваясь вокруг стволов и производя чисто механическое действие на них, лианы могут затруднять их развитие, часто искривлять и даже преждевременно их убивать. Есть основание думать, что не каждая древесная порода в равной степени может быть использована той или другой лианой. Необходимо возможно полно охарактеризовать форму и степень участия каждого вида лиан в растительности леса и его влияние на каждую из древесных пород. Все эти данные следует поместить в графе «Дополнительные замечания». В графе «Высота» указывается, до какой примерно высоты поднимается та или иная лиана.

Под эпифитами понимаются не только цветковые растения, развивающиеся на стволах и ветвях деревьев (например, папоротники, орхидеи, бромелиевые, столь обильные в тропических лесах), но и мхи, лишайники и водоросли. В тропических лесах фитоценотическая роль эпифитов несомненно так же велика, но на нее еще мало обращалось внимания и она мало разъяснена. Помимо заполнения указанных граф, в этой рубрике бланка в «Дополнительных замечаниях» необходимо более подробно осветить участие и роль в лесу эпифитных мхов, лишайников и водорослей.

Переходя к описанию травяно-кустарничкового яруса (далее мы будем называть его просто



травяным), надо прежде всего хорошо разобраться в его синузильности — как вертикальной (подъярусы), так и горизонтальной.

При описании травяного покрова прежде всего приходится считаться с тем, что в разные периоды вегетации он будет иметь различный облик. Весной мы часто не встретим и следа тех растений, которые разовьются летом. В то же время среди лета нередко остаются от весенних растений лишь подземные части, скрытые от наших взоров. Поэтому для правильного представления о травяном покрове необходимо посещение описываемого сообщества хотя бы три раза в течение вегетационного периода — весной, в начале лета и в конце его.

Достаточно ясное представление о травяном покрове получится лишь тогда, когда он настолько изучен, что станет возможно дать последовательную фенологическую смену аспектов. В сущности, даже и этого недостаточно. Поскольку в годы с различными климатическими условиями меняется и аспект сообщества (в одни годы лучше развиваются одни растения, в другие годы — другие), для полного представления о сообществе надо изучить не только его фенологические (сезонные) аспекты, но и хронологические, т. е. аспекты нескольких лет подряд (конечно, если при этом не происходит смены сообщества). Однако при маршрутном исследовании это бывает затруднительно, так как часто поневоле приходится ограничиваться одним посещением. В данном случае особенное значение приобретает дата описания.

Приступая к описанию, прежде всего необходимо охарактеризовать общий облик растительного покрова, его физиономические черты. Здесь большую роль будет играть время года, так как то одни, то другие виды находятся в состоянии массового цветения и определяют общий облик покрова. Чем выпуклее и ярче, при сжатости слога, сделано описание покрова, тем лучше.

При описании древостоя большое значение, как мы видели, имеет установление сомкнутости его полога. Аналогично для травяного покрова необходимо учитывать степень проективного покрытия почвы, определяющую общую проекцию растений этого яруса на почву.

Это определение можно производить на глаз, выражая степень покрытия в десятых долях единицы (за единицу

принимается случай, когда поверхность почвы покрыта сплошь). Отметка 0,3 покажет, что почва покрыта травяной растительностью лишь на три десятых.

Определение общего проективного покрытия почвы травяным ярусом и отдельными видами растений облегчается и уточняется применением особой сеточки Раменского, через которую смотрят на травостой и определяют ячейками сеточки и проективное покрытие общее и для каждого вида растений отдельно (см. ниже). Однако для лесотипологических исследований достаточно точность проективного покрытия почвы, определяемая на глаз.

Существенное значение имеет указание на степень задерненности почвы. Хотя последнее выражение определенностью не отличается, однако под этим лучше всего разуметь степень развития растений, растущих плотными дерновинами. Из лесных растений умеренного пояса сюда почти исключительно будут относиться некоторые злаки и осоки. Помимо своего фитоценологического значения, степень такой задерненности важна в отношении ее влияния на возобновление древесных пород. Развитие дерновин этих растений может быть охарактеризовано в общих выражениях или же учтена степень покрытия почвы дерновинами, а также их плотность.

После этого переходим к выяснению состава травяного покрова и степени участия каждого вида в его сложении.

Можно рекомендовать в первую очередь перечислить все виды, замеченные на пробной площади. Чтобы полностью исчерпать виды, как цветущие, так и находящиеся в вегетативном состоянии хотя бы в виде всходов или жалких, подавленных индивидуумов, эта перепись должна быть в высшей степени тщательной. Если при этом встретятся виды неизвестные, они должны быть обязательно собраны в гербарий для последующего точного определения зимой; в списке же такие виды временно могут фигурировать под соответствующим номером (например, *Carex* sp., № 37). В окончательном списке после определения всех растений надо всячески избегать одних родовых названий, употреблять их лишь в самых крайних случаях.

Далее переходим к оценке участия каждого вида в сложении травостоя. Эта часть описания, хотя она и требует немало труда и времени, совершенно необходима. Дело

в том, что нередко два типа, довольно сильно отличающиеся по ряду признаков, могут иметь сходный видовой состав травяного покрова, но степень участия отдельных растений может быть здесь очень различна и от этого будут зависеть многие другие явления в типе.

Участие видов травяного яруса определяется двумя приемами: учетом обилия и отметкой проективного покрытия особей (или надземных побегов) каждого вида.

Обилие, однако, также можно оценивать различно. Можно иметь в виду: 1) обилие отдельных индивидуумов и 2) обилие надземных побегов. В тех случаях, когда перед нами корневище или корень с несколькими или многими надземными побегами, результат оценки в том и другом случае будет очень различный. Обилие отдельных индивидуумов в последнем случае учитывать практически очень трудно. Поэтому приходится ограничиться только оценкой обилия надземных побегов. Для точного учета этого, возможного лишь при стационарных работах, пришлось бы закладывать небольшие пробные площадки величиной например в 1 м<sup>2</sup> или даже менее и производить подсчет числа побегов каждого вида на них. Взяв большое число таких площадок, мы получили бы ясное представление об относительном обилии в травостое побегов того или другого вида. При маршрутном способе приходится пользоваться лишь глазомерной оценкой этого обилия.

В настоящее время для оценки участия вида в сложении сообщества наиболее часто используются условными обозначениями, предложенными либо Браун-Бланкэ (в большинстве западноевропейских стран), либо Друде (главным образом в Советском Союзе). В последнем случае дополнительно отмечают проективное покрытие.

Однако шкала Браун-Бланкэ комбинированная. Его показатели отвечают не только количеству особей или надземных побегов, но и величине проективного покрытия. Еще Нордгаген в 1926 г. отметил, что отрицательной чертой шкалы Браун-Бланкэ является смешение двух принципов. На это указывали и советские исследователи. Поэтому они, как уже сказано, применяют отдельно и учет обилия особей (по-немецки *Abundanz*) и проективное покрытие (*Deckungsgrad*). Для указания на степень

обилия служат, по предложению Друде, сокращенные латинские слова, выражающие частоту встречаемости вида в сообществе. Удобство этих отметок состоит в их интернациональном характере. Если нежелательно пользоваться латинскими обозначениями, они могут быть переведены на любой язык. На русском языке мы будем иметь следующую шкалу (см. таблицу).

Таблица

Применяемые шкалы обилия видов растений

По Друде	В русском переводе	По Браун-Бланкэ*	Характеристика обилия
soc.	Сп. (общественно, сплошь)	5	Растение встречается в столь большом количестве, что оно сплошь или почти сплошь покрывает пробную площадь, смыкаясь своими надземными частями
cop. <sup>3</sup>	Об. <sup>3</sup> (очень обильно)	4	Растение встречается очень обильно, но нет сплошного смыкания особей
cop. <sup>2</sup>	Об. <sup>2</sup> (обильно)	3	Растение встречается обильно
cop. <sup>1</sup>	Об. <sup>1</sup> (довольно обильно)	2	Растение встречается довольно обильно
sp.	Р. (редко, рассеянно)	1	Растение встречается рассеянно, в относительно небольшом количестве
sol.	Ед. (в немногих экземплярах, единично)	}+	Растение встречается единично
up.	Од. (в одном экземпляре)		Растение встречено на пробной площади в одном экземпляре

\* Провести сравнение шкалы Друде со шкалой Браун-Бланкэ можно только приблизительно, так как эти две шкалы основываются на разных принципах.

Иногда степень обилия *sp.* (*sparsae* — редко) разделяют на три градации: *sp.*<sup>3</sup>, *sp.*<sup>2</sup> и *sp.*<sup>1</sup>.

Относительно обозначений Браун-Бланкэ надо отметить следующее: помимо того, что эти обозначения объединяют различные принципы учета, они выражены условно цифрами, а это имеет то неудобство, что всегда есть соблазн видеть в них более точное выражение, чем в дей-

ствительности. Например, отметки 2 и 4 вовсе не значат, как это может казаться с первого взгляда, что в последнем случае участие растения в сложении травостоя в два раза больше, чем в первом. С этими цифрами нельзя производить никаких арифметических действий, а это, к сожалению, иногда делается.

В разных частях пробной площади степень участия в покрове данного вида может варьировать. Поэтому отметка ставится средняя, определяемая на глаз. При значительной разнице в обилии растений в разных частях пробной площади и трудности выведения общей отметки можно указывать две отметки рядом, например сор — sp.

Несмотря на всю важность оценки участия видов в сложении сообщества по обилию их особей, еще большее фитоценоотическое (и биогеоценоотическое) значение представляет проективное покрытие.

С этой точки зрения, еще большее значение имело бы определение массы и объема растений. Однако ввиду того, что это сделать, как уже отмечено, при маршрутном исследовании затруднительно, приходится пользоваться степенью проективного покрытия почвы.

Это покрытие отдельными видами оценивается на глаз в десятых, а для более редких растений в сотых долях единицы. За единицу принимается или вся поверхность пробной площади, если она сплошь покрыта растениями, или, если этого нет, лишь площадь, занятая травяным покровом. Опыт показывает, что в травяном покрове леса обычно лишь очень немногих видов, проективное покрытие которых более 0,1; для большинства видов оно обычно менее 0,1. Если на глаз в этом случае трудно дать оценку в процентах, можно ограничиться отметкой  $< 0,1$ .

Однако как проективного покрытия, так и обилия недостаточно для ясного представления о сложности травостоя. Важно еще знать, как распределены виды на пробной площади. Степень же равномерности распределения зависит в значительной степени от характера произрастания.

Вид может расти в сообществе или единичными стеблями, или же от одной корневой системы отходит несколько стеблей. В последнем случае среди другой растительности будут встречаться группы стеблей данного вида. Эти груп-

пы, в которых все стебли связаны подземными или стелющимися надземными частями (корневищами, корнями, ползучими побегами и т. п.), могут быть очень различной величины, иногда даже занимать площадь в несколько квадратных метров. Среди лесных травянистых растений такое произрастание очень распространено.

Можно различать следующие случаи.

1. Особь от корня или корневища развивает лишь один стебель, реже два-три надземных побега («о»), например *Solidago virga-aurea* L.

2. Особь несет несколько или много надземных побегов от одной общей подземной части (корневища или корня):

а) стебли в небольшом числе растут кустом или пучком от одного корневища или корня («пч»). Например, часто так растет *Luzula pilosa* Willd.;

б) многочисленные побеги образуют плотную дерновину, или подушку («д»), например, *Deschampsia caespitosa* P. B.;

в) побеги растут более или менее рыхлой зарослью (латкой) благодаря разрастанию особи корневищами, корнями или ползучими стеблями («л»), например— *Oxalis acetosella* L., *Glechoma hederacea* L. и др.

Указанные в скобках буквы могут служить для краткого обозначения способа произрастания.

Способ произрастания не только видовой признак, но он зависит от природы ассоциации. В одних ассоциациях вид растет в виде одиночных стеблей, в других — пучками или дерновинами. Однако групповое распределение растений может зависеть не только от того, что данная особь дает много надземных побегов или образует латку. Как однопобеговые, так и многопобеговые особи могут произрастать равномерно и неравномерно, группами, в близкой совокупности друг с другом, не будучи, однако, связаны между собой ни корнями, ни корневищами. Можно различать два следующих случая.

1. Куртины. Случай, когда растения, разрастаясь корневищами, корнями и т. п., теряют между собою связь и растут хотя и близко друг к другу, но уже отдельными индивидуумами. Это будет обычно дальнейшая форма развития произрастания латками («к»).

2. Пятна. Случай, когда растения одиночные, кустистые, дернинные или латочные растут более или менее

сближенно в силу неравномерности распределения семян или вообще зачатков растений («пт»).

Браун-Бланкэ для характеристики этого признака, называемого им недостаточно удачным термином «общественностью» (*Geselligkeit; sociabilité*), применяет также цифровую пятибалльную систему, но она опять-таки неудобна по указанным выше соображениям и не наглядна.

Для выяснения роли растения в сообществе большое значение имеет наблюдение за тем, насколько хорошо себя чувствует вид в данном сообществе, развивается ли он вполне нормально или подавлен в той или другой степени, или, как говорят, какова степень его жизнениости. Однако надо иметь в виду, что даже в том случае, когда в сообществе вид вполне хорошо развивается, всегда возможно, что часть его экземпляров угнетена. При отметках степени жизнениости, понятно, надо иметь в виду жизнениость вообще данного вида в сообществе, т. е. большинства его особей. В лесных сообществах из-за затенения жизнениость различных видов часто бывает очень различна.

Несмотря на то, что степень жизнениости видов, слагающих сообщество, очень важна, этот вопрос еще мало разработан. Чаще всего применяют три градации жизнениости. Но, учитывая травяной покров в лесу, лучше различать четыре градации, обозначая их также не цифрами, а сокращенными словами.

1. Вид, вполне нормально развивающийся, достигающий своих обычных размеров при хороших условиях среды и проходящий весь свой цикл развития, включительно до плодоношения («вп. н.»).

2. Вид хотя и проходит все стадии развития и плодоносит, но не достигает своих обычных размеров («п. н.»).

3. Вид хотя вегетативно развит неплохо, но в данных условиях не плодоносит («не пл.»).

4. Вид также не плодоносит, но очень сильно угнетен, что резко выражено и в вегетативных частях («сл.»).

Для ясного представления о развитии травяного покрова крайне желательно отмечать фенологическое состояние растений во время наблюдения.

Сравнивая одновременно сделанные описания сообществ двух или нескольких типов, мы можем заметить, что

одно и то же растение в разных ассоциациях может находиться в разных формах развития. Это дает нам указания, вообще, на особенности условий существования. Дробное различие фенологических фаз кропотливо и часто излишне. При обычных описаниях можно ограничиться лишь немногими фазами. Для их обозначения В. В. АLEXIN предлагает легко запоминаемые знаки. Эти несколько измененные знаки следующие:

- Растения только вегетируют, еще не начинали цвести и без бутонов или с небольшими бутонами.
- Ⓜ Растения начинают зацветать или имеют близкие к распуску бутоны (условный знак первой фазы луны).
- Ⓞ Растения в полном цвету. максимальное цветение, часть их может быть в бутонах или уже отцвела (знак полнолуния).
- Ⓢ Растения заканчивают цветение (знак соответствует последней фазе луны).
- + Растения уже отцвели, но семена не созрели и не высыплются.
- × Семена созрели и высыплются.
- = Вегетация растения после рассеивания семян.

Если в сообществе растения одного и того же вида находятся в различных фазах и доминирующую фазу подметить трудно, то в этих случаях отмечают две или три фазы рядом.

В бланке же для описания полезно иметь еще запасную графу, куда заносятся все те сведения об отдельных растениях, которые не предусмотрены признаками, изложенными нами выше, но которые могут быть полезны для выяснения жизни сообщества. Вообще чем более разносторонне будет охарактеризован травяной покров, тем лучше.

Закончив изучение травяного покрова, переходим к ярусу мохового и лишайникового ковра (по-немецки обычно называют его *Bodenschicht*, у нас иногда говорят напочвенный покров). Общая схема его исследования остается та же, что и для травяного покрова, но может быть несколько упрощена.

Прежде всего необходимо указать, сплошь или какую часть почвы покрывает моховой и лишайниковый покров, выразив это в десятых долях единицы, как это делалось для травяного покрова. Затем отмечается мощность его в сантиметрах. Желательно отдельно измерить толщину живого и мертвого слоев и охарактеризовать их плотность

или рыхлость. Так как эти свойства почвенного покрова сильно отражаются на развитии остальных растений, желательно описывать их возможно подробнее, выяснив зависимость их от микрорельефа, от других растений и пр.

Затем дается перечень всех зарегистрированных мхов и лишайников на почве. После названия следует отметить степень покрытия почвы, характер произрастания, имея в виду или отдельно рассеянные стебельки («о»), или дерновины («д»), с указанием, если это возможно, примерных их размеров и жизненности. Желательно более подробные отметки о характере роста и развития отдельных мхов, а также о характере распределения.

Хотя обстоятельное изучение грибов, носящее обычно специальный характер, и не включается в эту программу, однако отметить хотя бы крупные шляпочные грибы (особенно съедобные) желательно. Они часто бывают связаны с определенными ассоциациями.

После описания всех компонентов биогеоценоза, поскольку это можно сделать при маршрутном способе работы, необходимо подробно охарактеризовать влияние человека, оказанное им на этот биогеоценоз. В настоящее время только в редких случаях можно найти биогеоценоз, не испытавший того или другого воздействия человека.

Обычно леса несут следы тех или иных воздействий человека, например рубок, пожара, пастбы скота, частого посещения и т. п. Эти факторы то слабо, то сильно влияют на характер сообществ и могут их изменить до неузнаваемости. В одних случаях, например, низовой пожар может лишь понизить бонитет древостоя, в других пастба скота отразится на возобновлении, в-третьих выборочная рубка изменит также и условия роста оставшихся деревьев и возобновления, наконец, в-четвертых сплошная рубка может вызвать зарастание лесосеки новой древесной породой (например, на месте ельника появится осинник).

Ввиду этого при описании сообществ необходимо возможно подробнее останавливаться на характеристике следов воздействия человека. Располагая этими данными и проанализировав их, мы сможем подойти к выяснению того, самобытен ли изучаемый тип и насколько, или он является производным и в какой мере.

Последний случай, как известно, уже давно дал повод различать типы материнские, или основные, и временные, возникающие из материнских под влиянием вмешательства человека.

Однако против термина «временный тип» делались возражения на том основании, что в природе все подвержено изменению с течением времени и поэтому каждый тип по существу временный. Кроме того, в условиях нашего обычного хозяйства, а иногда даже и независимо от него тип, возникший под влиянием, например, рубки или пожара, становится более или менее постоянным; на севере в таком положении находятся некоторые типы соснового леса, развившиеся из еловых после пожаров, или дубняки, возникшие из сложных сосново-дубовых насаждений под влиянием выборки из них сосны.

Поэтому более целесообразно различать две категории типов: коренные, развивающиеся в природе без влияния человека и таких экстренных воздействий, как катастрофическое нападение вредителей или сплошной ветровал, и обязанных своим характером только климату и почвенно-грунтовым условиям, и производные, в образовании которых участвовали указанные выше факторы. Но как те, так и другие могут быть в разной степени постоянства и временности. Например, некоторые коренные типы при быстро идущем заболачивании могут быть также временными. Производные типы могут в различной степени отличаться от коренных, из которых они возникли.

Выяснив возможно подробно все изменения, которые внесла в жизнь биогеоценоза деятельность человека, необходимо дать схемы вертикального и горизонтального строения биогеоценоза. В первой особенно важно изобразить соотношение крон деревьев, а во второй соотношение горизонтальных синузид травяно-кустарничкового и мхово-лишайникового ярусов.

Очень существенное значение имеет последняя рубрика бланка. Здесь необходимо указать место данной пробной площади в экологических рядах, связывающих этот тип с соседними типами, осветить вероятное происхождение данного биогеоценоза и его будущее, а также его хозяйственное значение. Касаясь генезиса данного фитоценоза, мы должны отметить все признаки фитоценоза, вскрывающие

его динамику. Отсюда ясно, как важно хорошо разобраться в коренных и производных типах.

Имея перед собою производный тип, необходимо установить, какой был здесь коренной тип, может ли он восстановиться и как скоро. В одних случаях с хозяйственной точки зрения это обратное восстановление коренного типа выгодно, например восстановление дуба после менее ценной осины. Но иногда, напротив, выгоднее удержать производный тип, чем допустить восстановление коренного. Так, на севере под влиянием пожара на месте ельников нередко появляются сосняки, которые представляют собой большую ценность и сохранение которых целесообразнее. В этом случае восстановление ели после сосны нежелательно. Разумно принятыми мерами в лесном хозяйстве, основанными на знании свойств наблюдаемых типов, можно удержать тот тип, который при данной хозяйственной обстановке более выгоден.

Но и независимо от вмешательства человека могут происходить смены одних типов другими, и причины этих смен могут быть различные. Помимо наиболее общей причины смены типов — изменения климата, которое происходит медленно и в большинстве случаев не может быть уловлено при обычном нашем исследовании, причинами смен типов могут быть изменения почвенных условий или же расселение другой, более могучей древесной породы-эдификатора даже без первоначального изменения почвенных условий. На севере очень частой причиной смены типов является процесс заболачивания. Не рассматривая здесь подробно вопроса о смене типов, предварительное основательное ознакомление с которым для всякого исследователя совершенно необходимо, надо лишь отметить, что методически процесс изучения смен лесных типов и вообще их генезиса и эволюции сводится к следующим моментам:

- 1) анализу естественного возобновления данного типа; главное внимание при этом должно быть сосредоточено на выяснении обеспеченности и жизнеспособности естественного возобновления древесных пород-эдификаторов и наблюдении, нет ли появления подрастающих новых пород, могущих быть эдификаторами, и его жизнеспособности;
- 2) выяснению изменений в почвенно-грунтовых условиях, которые происходят в результате жизнедеятельно-

сти сообщества или возникают в силу факторов, действующих извне, например, заболачивания, выщелачивания почвы, углубления рекой своей долины и т. п.;

3) изучению последствий воздействия человека или животных на жизнь сообщества, о чем уже сказано выше;

4) изучению прежнего планового материала по лесничеству, который часто дает много для установления направления происходящих смен типов.

Все эти исследования сопровождаются тщательным изучением экологии древесных пород, а также и других растений типа в данных условиях.

Выяснение генезиса, взаимоотношений и дальнейшей судьбы наблюдаемых типов обычно дело далеко не легкое, требующее от исследователя серьезной теоретической подготовки и опыта в работе.

После окончания описания типов леса методом пробных площадей необходимо путем тщательного сравнения сделанных описаний проверить выделение типов леса, намеченное в начале работы, и, окончательно установив типы леса, дать каждому типу сводную его характеристику, т. е. его диагноз. Этот диагноз должен: 1) охватить все признаки типа, 2) выделить наиболее характерные, типические черты, 3) выяснить степень изменчивости его признаков (амплитуду их), 4) по возможности быть сжатым, точным и передавать выпукло все особенности типа.

Изложение же признаков в диагнозе должно быть сделано по известной системе.

Хотя установление типов достигается уже при исследовании в лесу, однако при сводке и обработке материалов иногда приходится вносить некоторые изменения в первоначально установленный перечень типов. В лесу лучше более подробно устанавливать типы, благодаря чему при обработке легче будет соединить два или несколько типов в один, если окажется, что в них нет таких различий, которые оправдывали бы их рассмотрение как особых типов. Если на этот счет имеются какие-либо особые мнения, их желательно подробно изложить. Впрочем, общая схема диагноза типа может быть сохранена та же, что и при описании конкретных сообществ.

Каждому типу леса необходимо дать название. В отношении названия типов леса общепринятой системы еще

нет. Нередко, кроме того, принципы номенклатуры типов путают с принципами их установления. Нельзя требовать, чтобы наименование типа охватило все, даже главнейшие его признаки и свойства. Это привело бы к громоздкости названий типов. Название есть условное краткое выражение, применяемое для обозначения типа. Конечно, желательно, чтобы название было меткое, чтобы с ним легко ассоциировалось общее представление о типе, но из этого не следует, что в названии типа надо отразить все его существенные, нужные нам признаки.

Так как характер растительности является наиболее наглядным признаком типа леса и между лесной растительной ассоциацией и типом леса большей частью имеется соответствие, в целях наименования типов леса можно использовать приемы, разработанные для составления названий растительных ассоциаций. При этом удобно пользоваться двойными названиями — родовым и видовым. Родовое название должно соответствовать более крупному объединению, чем тип. Лучше всего его устанавливать по древесной породе, основной в данном типе (например, сосняк, ельник, дубняк, кедровник, лиственничник и т. п.). Видовые названия типа желательно производить от какого-либо характерного, специфического для данного типа признака; напр. можно использовать травяной или мохово-лишайниковый покров, говоря: ельник-кисличник, ельник-долгомощник (с кукушкиным льном, кедровник-зеленомощник, сосняк лишайниковый и т. п.).

Пользование для наименования типа живым напочвенным покровом имеет то удобство, что растения часто являются хорошими показателями (индикаторами) условий местообитания. Это было уже издавна подмечено и народом и практиками-лесоводами. Однако надо отметить, что далеко не всегда можно использовать для этой цели живой напочвенный покров. В нем не всегда есть определенное растение, характерное для типа, или с названием, удобным для образования наименования типа. В этих случаях можно использовать другие ярусы растительности или условия местопроизрастания, например, сосняк лещиновый (*Pinetum corylosum*), лиственничник пойменный (*Laricetum inundatum*).

Из определения типа леса как совокупности участков леса, однородных по растительности, почвенно-геологи-

ческим условиям и по направлению динамики, следует, во-первых, что одни и те же типы леса сохраняются только в пределах однородной в климатическом отношении области; во-вторых, что типы в основном закономерно связаны с рельефом; в-третьих, что воздействие человека на лес значительно разнообразит типы леса; наконец, в-четвертых, что тип леса — довольно узкое понятие, и в любом лесном массиве может быть установлено, как правило, значительное количество типов. Однако обычно далеко не все типы занимают столь значительную территорию; чтобы лесное хозяйство обязано было с ними считаться. Типы, занимающие совсем незначительные территории, лесовод может во внимание не принимать.

### Пути использования лесной типологии в лесном хозяйстве

При использовании типов леса в лесном хозяйстве необходимо учитывать, что разные лесохозяйственные мероприятия связаны с различными свойствами типов леса. Поэтому типы при проведении тех или иных лесохозяйственных мероприятий надо объединять в хозяйственные группы. Если, например, имеется в виду главная рубка, то устанавливаются такие хозяйственные группы, которые объединяют типы, однородные по составу, таксационным элементам и техническим особенностям древостоев. Если предпринимается искусственное возобновление леса и в связи с этим нас будут интересовать почвенно-гидрологические условия, т. е. типы лесорастительных условий, то их надо положить в основу объединения типов в хозяйственные группы. Если речь идет об охране леса от пожаров, то следует проводить такое объединение типов, которое даст группы, однородные по легкости возникновения пожаров и по свойствам, определяющим меры борьбы с ними, и т. д.

Если задачи лесной типологии сводятся главным образом к правильному распределению лесохозяйственных мероприятий в соответствии с природными свойствами леса, то ясно, что свойства типов, на которых базируются или от которых зависят эти мероприятия, должны быть хорошо известны. От степени изученности лесоводственных свойств типов, с одной стороны, и от понимания

связи хозяйственных мероприятий с природными свойствами леса — с другой зависит более полное использование данных лесной типологии в практике.

Чтобы лесная типология могла быть использована при организации и проведении лесного хозяйства и ею мог пользоваться практик-лесовод, необходимо, чтобы диагноз типа леса, его природная, естественно-историческая характеристика сопровождалась и характеристикой лесоводственных признаков. Ее составление нельзя возлагать на лесовода-практика (ему это трудно), такую характеристику обязан составлять лесотиполог. Поэтому он должен уметь не только хорошо разобраться в лесном покрове, выделить и описать типы леса, но и быть прекрасно ориентированным в области лесоводства, знать зависимость лесохозяйственных мероприятий от природных, естественно-исторических свойств типа и знать общие особенности лесного хозяйства данного района. Поэтому именно лесотиполог обязан указать, как должны быть учтены в лесном хозяйстве при проведении главнейших его мероприятий (рубок главного пользования, рубок ухода за лесом, содействия естественному возобновлению, приемов искусственного возобновления, защиты леса от пожаров и вредителей и пр.) природные свойства типов. Это и дает ему возможность объединить типы в группы, особые для каждого лесохозяйственного мероприятия.

Для пространственного распределения лесохозяйственных мероприятий по тем или иным частям лесного массива почти всегда необходимо знать, как распределены типы леса в лесном массиве. Поэтому составление карты типов леса необходимо для полного их использования в практике лесного хозяйства.

Проведенное по изложенной программе маршрутное изучение типов леса — одна из важнейших научных основ организации лесного хозяйства<sup>1</sup> и рационального проведения лесохозяйственных мероприятий.

Однако надо помнить, как уже было сказано, что степень пользы, приносимой лесной типологией лесному

<sup>1</sup> Специально о применении типов леса при организации лесного хозяйства см. статью Г. П. Мотовилова, настоящего издания.

хозяйству, зависит от степени изученности свойств этих типов. Поэтому для дальнейшего усовершенствования ведения лесного хозяйства необходимо все более углубленно изучать лесоводственные свойства типов леса. Иными словами, можно сказать, что для более полного и всестороннего использования лесной типологии необходимо все более расширять и углублять биогеоценотическое изучение типов леса. При этом основной задачей лесной биогеоценологии должно быть вскрытие и изучение всех эндогенных (внутренних) и экзогенных (внешних) процессов, протекающих в лесных биогеоценозах и обуславливающих превращения вещества и энергии и обмен ими с другими явлениями природы; выявление закономерностей, по которым эти процессы протекают, и определение пути использования этих закономерностей для обоснования мероприятий по рационализации лесного хозяйства, по преобразованию и улучшению лесов, по созданию новых лесонасаждений, отвечающих целевому назначению. В этом состоит теория лесного биогеоценоза и ее значение для практики лесного хозяйства, так как лесоводство в широком смысле этого слова, в конечном счете, есть умение управлять на научной основе процессами превращения вещества и энергии в лесу и направлять их на максимальное использование как существующих, так и вновь создаваемых лесов.

Отсюда вытекает, что разработка лесной биогеоценологии должна осуществляться, во-первых, совместными усилиями различных биологических и физико-географических наук, т. е. путем комплексного изучения; во-вторых, достаточной длительностью исследования, охватывающего несколько лет, т. е. исследование должно носить стационарный характер; в-третьих, количественным учетом и оценкой всех форм взаимодействия веществ и энергии как между компонентами биогеоценоза и их составными частями, так и между различными биогеоценозами. Поэтому необходима организация специальных лесных биогеоценотических станций, которые охватили бы изучением по крайней мере главнейшие типы леса. Они более углубленно продолжали бы то исследование типов леса на пользу лесного хозяйства, которое начинается при маршрутном изучении.



БЛАНК ДЛЯ ОПИСАНИЯ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ  
ПРИ ЛЕСОТИПОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

№ \_\_\_\_\_ "\_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 195 г.  
Величина пробн. пл.

ТИП ЛЕСА

*Географическое положение*

*Окружение*

*Геоморфологические условия* (общая их характеристика и генезис, мегарельеф, макрорельеф, мезорельеф)

Микрорельеф

Нанорельеф

*Поверхностная горная порода и геологические условия*

*Условия увлажнения и уров. грунт. вод*

*Почва*

Мертвый покров. Степень покрытия почвы. Мощность, сложение и структура

Описание почвы

Глубина разреза

Наименов. горизонта	Мощность горизонтов	Морфологические признаки (окраска, структура, сложение, механический состав и пр.)

Уровень вскипания

Глубина проникновения корней

Выделение карбонатов

1640

*Растительность*

Общая характеристика. Синузиальность и, в частности, дифференциация на ярусы

Древостой.

Степень сомкнутости крон деревьев

Общая По отдельным ярусам

Равномерность сложения ярусов

Полнота Запас древостоя

Среднее расстояние между деревьями

Порода	Ярус	Состав			Диаметр крон в м	
		по числу дерев.	по проек. крон	по массе	макс.	гос- под.

Порода	Диаметр стволов в см		Высота в м		Высо- та при- крепл. крон	Гос- подст. воз- раст	Класс бо- нитета	Число стволов на проб- ной пло- щади	Дополни- тельные за- мечания
	макс.	гос- под.	макс.	гос- под.					

### Возобновление древостоя

Порода	Обилие в десятк.	Высота	Возраст	Характер распред.	Происхождение	Состояние

Общий характер распределения корневых систем (глубина, архитектура, ярусность)

Дополнительные замечания по древостою (фауна и проч.)

### Подлесок

Сомкнутость полога (в десятых долях единицы)

Порода	Подъярус	Обилие	Жизненность	Проективное покрытие (% покрыт. почвы)	Высота		Фенофаза	Дополнит. замечания
					максим.	господ.		

Общие замечания (подъярусы, возобновляемость, происхождение, характер распределения и проч.)

### Внеярусная растительность

#### Лианы

Название	Обилие	Высота	Фенофаза	Жизненность	Дополнительные замечания

#### Эпифиты

Название	Обилие	Порода, на кот. раст.	Распределение	Жизненность	Дополнит. замечания

Травяной и кустарничковый покров

Общий характер и облик. Синузиальность вертикальная и горизонтальная

Распределение на подъярусы, их высота и облик

Степень общего проективного покрытия почвы и отдельно по ярусам

Степень задерненности почвы

Наименование растений	Подъярус	Обилие	Проект. покрытие	Характ. произраст.	Жизненность	Фенолог. состоян.	Примечание

Наименование растений	Подъярус	Обилие	Прокт. покрытие	Характ. произраст.	Жизненность	Фенолог. состояние	Примечание

Моховой и лишайниковый покров

Степень покрытия почвы

Мощность Живого слоя Мертвого слоя

Общая характеристика (плотность, равномерность и проч.)

Название растения	Обилие	Покрытие	Характ. произраст.	Жизненность	Дополнительные замечания

Напочвенные грибы

Влияние человека и животных. Следы пожара

*Схема вертикального строения биогеоценоза*

*Общие замечания (происхождение биогеоценоза, место в экологических рядах, показатели сукцессий, хозяйственное значение и проч.)*

*Схема горизонтального строения биогеоценоза*

*Подпись*

## КРАТКИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ПОЧВ ПРИ ЛЕСОТИПОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

С. В. Зонн

При установлении и изучении типов леса особо важное значение имеет изучение почвы.

Почва представляет собой среду, в которой развивается жизнь в ее многообразном проявлении.

Образование почв с присущим только им новым качеством — плодородием — определяется взаимодействием живых организмов с минеральной оболочкой земли. Процесс почвообразования неразрывно связан, таким образом, с формированием и развитием биоценозов. Поэтому почва и рассматривается как компонент биогеоценозов, отражающий в своих признаках и свойствах прежде всего жизнедеятельность живых организмов.

Исходя из этого, биогеоценозическими исследованиями и предусматривается сопряженное изучение взаимодействий и взаимовлияний, возникающих между живыми организмами и почвами. В конечном счете направление и характер почвообразования определяются различными в количественном и качественном отношении процессами обмена веществом и энергией между живыми организмами, почвами и атмосферой.

Эти процессы при всем их многообразии подчинены в своей основе общим географическим (зональным) закономерностям. Проявление последних сказывается прежде всего через растительность, поскольку она в наибольшей степени реагирует на изменение климатических условий и является источником жизни для остальных организмов.

Придавая первостепенное значение в формировании почв биологическим факторам, мы отнюдь не снимаем и не умаляем значения других факторов почвообразования.

Деятельность организмов направлена преимущественно на аккумуляцию и удержание в почвах зольных веществ. В разных климатических условиях эта деятельность протекает различно, чем и обуславливаются различия в интенсивности накопления органических веществ и в подвижности (закреплении или вымывании) продуктов их разложения в почвах.

Характер и степень проявления этих процессов не в меньшей мере зависят от состава минеральной части почв, и прежде всего от богатства ее основаниями. Поэтому в одних и тех же климатических условиях интенсивность воздействия живых организмов на почвы может существенно изменяться в зависимости от их минералогического и механического составов.

Процессы почвообразования зависят от рельефа, возраста территории и в еще большей степени от хозяйственной деятельности человека. Однако рельеф не может относиться к компонентам биогеоценозов. Его роль сводится лишь к перераспределению энергии и продуктов обмена веществ между отдельными биогеоценозами.

Значение возраста страны в процессе формирования почв связано с эволюцией биогеоценозов в процессе их саморазвития или изменения климатических условий, а также в результате их смен, происходящих под воздействием геологических процессов — тектонических или эрозионных. В первом случае почвы могут испытывать длительное эволюционное развитие и отражать в своих свойствах последовательность смен биоценозов. Во втором — первичные почвы, как правило, разрушаются; на месте их под воздействием вновь формирующихся биоценозов могут возникнуть почвы иного типа.

Наконец, воздействия человека отличаются не только наибольшим многообразием, но и частыми наложениями одних влияний на другие, что не всегда четко проявляется в изменении свойств почв.

В кратком и естественно далеко не полном изложении основных биогеоценозических представлений о почвах мы стремились показать, что формирование и развитие почв

неотделимы от воздействия биологических компонентов каждого биогеоценоза.

Биологические факторы являются, таким образом, ведущими в почвообразовании и изменение их в процессе развития отражается на свойствах почв, на их плодородии.

Установление этих общих зависимостей позволит более глубоко вскрыть существующие закономерные связи между живой и мертвой природой, на которые указывал еще В. В. Докучаев, и приложить их к изучению многообразных и сложных взаимодействий между растительностью и почвами, что необходимо для повышения их производительности.

### Связь почвенных условий с характером лесной растительности

Большинство древесных пород обладает довольно широкой амплитудой приспособляемости к различным почвенным условиям. Например, леса из сосны обыкновенной произрастают на почвах различного механического состава. Они широко распространены и достаточно устойчивы и производительны на почвах песчаного механического состава, причем большая производительность, по литературным данным, наблюдается на песках, богатых полевошпатовыми минералами в пределах почвенной толщи или в более глубоких слоях (до 1,5—2 м).

Однако это положение не является правилом. Известны случаи успешного произрастания сосны на бедных кварцевых песках, где недостаток минерального питания восполняется минерализованными грунтовыми водами, из которых корни и потребляют необходимые минеральные вещества. Недостаток в азоте в некоторых случаях частично восполняется азотом опада белой акации, тополя и других лиственных пород, произрастающих в небольшом количестве на площадях, занятых сосной (Урдинские пески в Прикаспийской низменности).

Сосна обыкновенная обладает большой биологической пластичностью. Это позволяет ей приспособляться к самым крайним условиям сухости, влажности и обедненности почв питательными веществами, что достигается соответствующим развитием корневых систем. Однако

в крайних условиях существования резко снижается производительность сосновых лесов.

Ель — порода более требовательная к содержанию питательных веществ, азоту, увлажнению и другим свойствам почв. Она более чутко реагирует снижением производительности на избыточное застойное увлажнение и недостаток кислорода в почве и в почвенных водах; сухость почв губительно сказывается на ее росте.

Вместе с тем ареалом естественного произрастания не исчерпываются возможности ее выращивания. Ель прекрасно произрастает на выщелоченных черноземах, серых лесостепных и других почвах.

Дуб — более требовательная к почвенному плодородию порода. В ареале своего естественного распространения леса, образованные дубом, приурочены к почвенным условиям, существенно отличающимся от почв сосновых и еловых лесов. Тем не менее эта порода может произрастать и в более жестких условиях. В северной части естественного ареала распространения дуб снижает свой рост и производительность в большей мере из-за суровости климатических условий, а не ухудшения почвенных условий. То же самое происходит и близ верхней границы его распространения в горах. Опыт создания защитных лесных насаждений на юге СССР показал, что дуб способен расти вплоть до зоны полупустынных степей с светлокаштановыми почвами.

Здесь его произрастание и производительность ограничивают такие почвенно-климатические факторы, как недостаток почвенной влаги, воздушная засуха, а также засоление и солонцеватость почв.

Однако следует подчеркнуть, что в подобных условиях дуб лучше многих других пород, за исключением вяза мелколистного, преодолевает эти невзгоды, реагируя на них лишь снижением долговечности и производительности.

Можно было бы значительно расширить обзор сведений о приуроченности лесов разного состава к почвенным условиям. Но в этом нет необходимости, поскольку пример рассмотрения отношения сосновых, еловых и дубовых лесов к почвенным условиям показывает широкую их приспособляемость. Однако почвенные условия или вернее отдельные свойства почв резко влияют на производительность лесов, на что и следует обращать наибольшее вни-



мание при проведении лесотипологических исследований на биогеоценотической основе.

Следует также указать, что приуроченность лесов различного состава к почвенным условиям не может рассматриваться как всеобщая. Она изменяется в разных климатических зонах и поэтому должна учитываться применительно к конкретным географическим регионам, отличающимся всем комплексом лесорастительных условий. В пределах каждого такого крупного региона должны выявляться местные почвенно-экологические зависимости произрастания и производительности лесов различного состава.

При изучении территорий, где леса произрастают в течение длительного времени и где они чередуются с искусственно и естественно обезлесенными площадями, наибольшее значение приобретает изучение влияния отдельных древесных пород и лесов на почвы — их свойства и производительность. Подобное сравнительное изучение является необходимой предпосылкой для разработки основных подходов к улучшению роста и производительности лесов, основанных на знании биологических воздействий, оказываемых лесами разного состава на лесорастительные свойства почв.

#### Влияние лесной растительности на почвы

До сравнительно недавнего времени в русской и зарубежной литературе преобладало представление о лесе, как факторе преимущественно оподзоливающим, а следовательно, и ухудшающим свойства почв и их производительность. Были попытки доказать, что с увеличением степени оподзоленности почв происходит снижение производительности лесов. Однако сколько-нибудь убедительных данных по этому вопросу в литературе нет.

Противоположным является представление о том, что лесная растительность в силу своих биологических особенностей роста и развития способна удовлетворять свои потребности в минеральных и органических веществах, несмотря на более интенсивное проявление под ее пологом элювиального процесса.

Это объясняют ежегодным возвращением в почву значительного количества органических и зольных веществ

с хвойным или лиственным опадом и отпадом части корневых окончаний и более глубоким проникновением в почвы корневых систем.

Представление об оподзоливающей роли леса возникло в большей степени из наблюдений в природе над связью лесов разного состава со степенью оподзоленности почв, а не на основе экспериментальных исследований.

Тем не менее почвоведы и лесоводы многих стран расположили отдельные древесные породы в определенный нисходящий ряд по степени их оподзоливающего воздействия на почвы. В этом ряду первое место принадлежит ели, второе — сосне, третье — буку, затем дубу и т. д.

Известные расхождения были лишь в отношении бука, дуба и других пород. Но в целом и по настоящее время большинство лесоводов и почвоведов считают справедливым такое решение вопроса и оно используется в различных странах.

Эти представления в большей мере основаны на наблюдениях, без достаточно полного учета биологических свойств лесобразующих пород и их изменений в зависимости от почвенных и климатических условий.

Здесь уместно отметить, что часто имеются стремления переносить закономерности влияния почв на лес и леса на почвы, установленные в одной стране или даже части ее, на более обширные части территорий и целые страны, без достаточного учета местных особенностей и географических закономерностей.

Подобный путь не может способствовать совершенствованию и углублению наших знаний о природе и жизни леса, а тем более успешности разработки методов проведения облесительных работ.

Для правильного решения проблем подобного рода в международном масштабе большее значение приобретает не столько обмен конкретным опытом, сколько применение единых принципов при изучении леса и его компонентов. Именно единство принципов изучения может способствовать более полному выявлению общих закономерностей влияния леса на почвы и частных особенностей их проявления, обусловленных местными факторами и условиями почвообразования.

Изучение влияния леса на почвы, проведенное за последнее десятилетие на биогеоэкологической основе, как уже указывалось, заставило пересмотреть многие из положений, получивших признание, и по-новому осветить некоторые вопросы влияния леса на почвы.

Как известно, с биогеоэкологической точки зрения, основу во взаимодействии леса с почвами составляет обмен веществ и энергии между ними. Этот постоянный обмен обусловлен сезонностью процессов образования органического вещества, потребления растениями зольных элементов из почвы и возвращения ими большей части последних вместе с ежегодно отмирающей частью органической массы.

Большое значение имеет также активность корневых систем, ростовая и биохимическая. С ростовой активностью связано известное изменение физических свойств почвы в результате проникновения корней в ее толщу. Биохимическая активность корней более многообразна. Она определяется не только корневыми выделениями, но и взаимодействием корней с микроорганизмами.

Новые вещества и продукты их распада, образующиеся в результате совместной жизнедеятельности микробов и корней растений, имеют большое значение в интенсификации или замедлении обмена зольными и органическими веществами и в дифференциации потребления отдельных элементов питания. Значение это изучено еще недостаточно.

Сам процесс обмена складывается из двух последовательно идущих стадий: первая — поглощение растениями зольных и частично органических соединений из почвы, синтез ими органического вещества и сезонный возврат их в почву. Вторая стадия состоит из превращений поступивших на почву и в почву (корни) органических и зольных веществ.

Хотя эти процессы и совершаются в лесу непрерывно, все же такое разделение необходимо для выяснения деятельности самих растений и более полного представления о многообразии процессов обмена веществ и энергии в системе растения — почвы.

В первой стадии растения выступают как создатели органических веществ и аккумуляторы зольных элементов, большую часть которых они возвращают в почвы

с опадом. Подобный возврат происходит и с корневыми выделениями, однако размеры его пока не выяснены. По существу все хвойные и лиственные породы северного полушария не возвращают в почвы только часть зольных элементов, содержащихся в древесине, отчуждаемой из леса при рубках.

Таким образом, жизнедеятельность древесных пород может быть охарактеризована, как направленная на аккумуляцию органических веществ, концентрацию зольных элементов в листьях и корнях и на возврат преобладающей их части в почвы.

Ряд проведенных в СССР работ по изучению зольного обмена в системе древесные породы — почвы показал, что жизнедеятельность древесных пород по своей природе не направлена на оподзоливание почв. Так, например, ель, которой приписывается наиболее оподзоливающее влияние в таежной зоне на выщелоченных черноземах лесостепи, за 100 лет произрастания на них не только не оподзолила, а, наоборот, улучшила их свойства и производительность.

В Болгарии, на высотах от 1 600 до 2 200 м над ур. м., в еловых лесах мы также не обнаружили признаков оподзоливания, несмотря на кислый характер почвенных растворов. Здесь также отмечена аккумуляция гумусовых веществ, значительно большая, чем под лесами из других пород.

В ГДР в сосновых лесах при богатстве песчаных моренных отложений полевошпатовыми минералами оподзоливание не выражено и развитие почв идет по буроземному типу.

В СССР для почв сосновых лесов почти во всех условиях их произрастания — от тайги до полупустыни, характерно наличие оподзоленного горизонта непосредственно под подстилкой. В сосновых лесах ГДР мы наблюдали под подстилкой аккумулятивный гумусовый горизонт мощностью до 10—15 см и только ниже его начинался мощный подзолистый горизонт.

В дубовых лесах лесостепи, произрастающих на темно-серых почвах, явления оподзоливания не выражены или выражены слабо. Однако там же, но на осолоделых солонцах, под чистыми дубовыми лесами, оподзоливание развивается весьма интенсивно.

Можно было бы значительно умножить число примеров, показывающих отсутствие четкой связи между составом пород в лесах и степенью оподзоленности почв. Но необходимости в этом нет, поскольку они приводятся лишь для доказательства отсутствия у древесных пород тех свойств, вследствие которых они якобы во всех условиях могут оподзоливать почвы, а также для иллюстрации многообразия совершающихся в природе процессов обмена веществом и энергией в системе древесные породы — почвы.

С чем же в таком случае связано оподзоливание почв?

На основании ряда лесотипологических и экспериментальных работ, проведенных в СССР, оподзоливание связывается с отмершим органическим веществом, образующим в лесах подстилку, и с условиями его разложения.

Сложность этих процессов и недостаточная изученность всех факторов и определяющих их условий не позволяют вскрыть с необходимой полнотой процесс взаимодействия продуктов разложения органических веществ с минеральной частью почв.

Во всем многообразии этих процессов особое значение приобретает обогащенность отпавшего органического вещества зольными элементами и азотом и скорость его разложения. Первое зависит от почвенно-биологических факторов, т. е. от богатства почв элементами питания и интенсивности усвоения их корнями, при содействии и участии микроорганизмов и почвенных животных, второе же в наибольшей степени находится в сопряжении с климатическими условиями.

Можно считать установленным, что при интенсивном разложении органического вещества в теплом и влажном климате оподзоливание проявляется значительно слабее, чем в континентальном климате, а может быть и совсем не выражено. Однако во всех условиях большое значение при этом имеет и состав органического вещества, определяемый составом пород, образующих леса. Особенно это имеет большое значение для ускорения процессов разложения подстилки в условиях континентального климата.

В прямой зависимости от характера и скорости разложения подстилки находятся и процессы выщелачивания зольных элементов из почв. Они в общем тем интенсивнее, чем сильнее увлажняются почвы, чем более длительное время в них преобладают нисходящие токи воды и чем

ненасыщенной продукты разложения органического вещества, особенно водорастворимые.

Принято считать, что чем больше в составе гумуса фульвокислот, тем интенсивнее протекают процессы разрушения минеральной части почвы и выщелачивания продуктов разрушения.

Определение количества зольных веществ и азота, входящих из круговорота в системе лес — почва, приобретает важное практическое значение, ибо чем больше выбывает их, тем, следовательно, интенсивней может снижаться производительность почв. Поэтому разработка мер, направленных на снижение непроизводительного выноса из почв питательных веществ, составляет одну из важных задач повышения производительности лесов.

Полностью исключить это явление нельзя, но ослабить его при помощи биологических мер воздействия возможно, например путем изменения состава лесов и введения в них пород, наиболее полно перехватывающих выщелачиваемые соединения — особенно азот и кальций.

Мы хотели подчеркнуть, что почвы наиболее полно и длительно отражают в своих свойствах изменения, происходящие в лесных биогеоценозах в процессе их развития и смен под влиянием природных факторов и хозяйственной деятельности человека.

#### Особенности разложения растительных остатков и строение профиля лесных почв

Вне зависимости от конкретных географических условий влияние леса на почвы в наибольшей степени сказывается в образовании на их поверхности опада, превращающегося в подстилку или полностью разлагающегося к началу следующего вегетационного периода.

Опад и подстилка в лесу являются «хранителями» почвенного плодородия и в то же время представляют собой генетически связанный с почвой горизонт.

Помимо того, что подстилка является источником образования гумуса, она аккумулирует питательные вещества и постепенно отдает их почве. Она выполняет также и другие разнообразные функции: сокращает непроизводительный расход влаги на испарение в засушливых условиях; способствует переводу поверхностного

стока вод во внутрпочвенный; является местообитанием полезных для леса насекомых и других животных и микроорганизмов; предохраняет верхние горизонты почв от уплотнения и появления травянистой растительности, не свойственной лесным биоценозам.

Скорость и характер разложения лесной подстилки указывают на интенсивность всех биологических процессов, происходящих в почвах.

Вместе с тем подстилка в некоторых условиях может служить и показателем ухудшения роста леса. Особенно это проявляется тогда, когда накопление органического вещества преобладает над его разложением. Этот процесс характеризуется увеличением мощности подстилки и ее оторфовыванием. В таких случаях она задерживает начало вегетации леса, затрудняет естественное возобновление и способствует, вследствие высокой влагоемкости, заболачиванию почв. При крайне плохих условиях разложения лесная подстилка дает начало образованию болот и торфонакоплению. Все это ведет к снижению производительности древостоев, а затем и к отмиранию пород, не приспособленных к росту на заболоченных почвах.

Подстилки как генетический горизонт лесных почв обозначаются индексом «А<sub>0</sub>». Наряду с разделением их по признакам, зависящим от характера разложения органического вещества, на муль<sup>1</sup> модер и роогумус (грубый гумус), в СССР принято подразделение подстилок на подгоризонты, характеризующие степень разложения на различных глубинах и обозначаемые индексами А<sub>0</sub><sup>'</sup>, А<sub>0</sub><sup>''</sup>, А<sub>0</sub><sup>'''</sup>. Такое подразделение особенно необходимо в северных лесах, где мощность подстилки достигает 10—25 см.

А<sub>0</sub><sup>'</sup> — наименее разложившийся слой, состоящий из свежего опада;

А<sub>0</sub><sup>''</sup> — более разложившийся;

А<sub>0</sub><sup>'''</sup> — наиболее интенсивно разложившийся слой, в котором органические остатки потеряли свою первоначальную форму.

<sup>1</sup> Под мулевым характером разложения понимается такое разложение, при котором непосредственно на поверхности почв или под свежим опадом образуется слой однородного органического вещества, в котором нельзя обнаружить остатки растительности. Это вещество мягкое, мажущее и соответствует понятию перегноя.

Различные соотношения мощности подгоризонтов подстилки указывают на преобладание процессов разложения или накопления органического вещества.

Интенсивность разложения подстилки зависит от состава древесных пород, образующих ее, от свойств почв, на которых она формируется, от состава населяющих ее организмов, а также от внешних условий разложения (особенно климатических).

Значение подстилки в жизни лесных почв и их плодородии огромно и разносторонне. По существу с нею связано направление и характер изменения не только отдельных свойств почв, но нередко почвообразования и направления эволюции почв в целом.

Поэтому нельзя ограничиваться только фиксированием состояния ее разложения, определяемого характером превращения органического вещества (роогумус, модер или муль), на что больше всего обращают внимание лесоводы. Необходимо выяснять величину ежегодного поступления опада на поверхность почв, запасы образующейся из него подстилки, органический и зольный состав их и природу взаимодействия продуктов разложения с почвами. Это последнее больше всего отражается в строении профиля почв и в соотношении мощности аккумулятивно-элювиальных и иллювиальных горизонтов.

При наименее благоприятных условиях разложения и высокой кислотности почвенных растворов, как правило, происходит не накопление гумусовых веществ в верхнем горизонте почв (А<sub>1</sub>), а разрушение минеральной части с выносом оснований и увеличением содержания в нем аморфного кремнезема (SiO<sub>2</sub>). Следствием этого является развитие элювиального белесого горизонта (А<sub>2</sub>) непосредственно под подстилкой и формирование резко выраженного иллювиального горизонта (В), нередко имеющего характер гумус-иллювиального (В<sub>h</sub>)<sup>1</sup>, т. е. содержащего большое количество гумусовых веществ, вымытых в него.

В этом случае профиль почвы имеет характерное строение со следующим чередованием генетических горизонтов: А<sub>0</sub>—А<sub>2</sub>—А<sub>2</sub>В—В (или В<sub>h</sub>)—С (или С<sub>g</sub>)<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Индекс h означает гумусированность.

<sup>2</sup> Индекс g — признаки оглеения при начальном заболачивании почв.

Такое строение профиля свойственно подзолам или сильно подзолистым почвам, а также гумус-иллювиальным их подтипам.

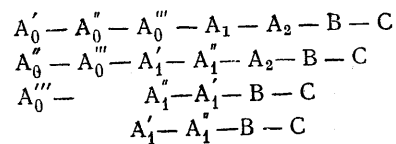
В более благоприятных условиях разложения опада, когда нет преобладания накопления подстилки над ее разложением или оно проявляется лишь периодически — в отдельные годы, — наряду с поглощением гумусовых веществ верхними горизонтами почв, происходит и вымывание их, что вызывает образование на различных глубинах от поверхности элювиального горизонта, а ниже — иллювиального.

При этом профиль почв характеризуется следующей системой почвенных горизонтов:  $A_0'A_0''-A_1-A_2-B$  и  $C$ .

Такое строение характерно для почв подзолистого типа с различной степенью оподзоленности, а также и для почв других типов, в которых в той или иной степени выражены процессы оподзоливания.

Значительно большим разнообразием характеризуется строение профилей почв, формирующихся в условиях интенсивного разложения подстилки, идущего по типу модер или муль. Это разнообразие определяется прежде всего формированием гумусового и оподзоленного горизонтов различной мощности и степени оструктуренности их. Оподзоленность может быть выражена как в виде сплошного горизонта, так и в виде присыпки на поверхности структурных отдельных горизонтов в гумусовых горизонтах. В подобных почвах сильно варьируют по мощности и иллювиальные горизонты, которые формируются под влиянием вымывания полуторных окислов железа и алюминия или перераспределения карбонатов кальция (при развитии почв на карбонатных породах).

Для них характерны следующие возможные сочетания генетических горизонтов:

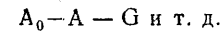
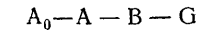


Такое строение почвенных профилей отмечается в серых лесостепных почвах (светлых и темных), бурых

лесных, а также, вероятно, свойственно и различным субтропическим и тропическим лесным почвам.

Кроме того, во всех этих почвах горизонты  $C$ , а в некоторых почвах и горизонты  $B$  могут быть карбонатными.

В случае значительного развития глеевых процессов горизонт, в котором они преобладают, обозначается большой буквой «G»; тогда в профиле почв могут быть такие сочетания генетических горизонтов:



Следует подчеркнуть, что здесь приведены лишь наиболее типичные примеры строения почвенных профилей с целью показать зависимость их формирования от характера и условий накопления и разложения органического вещества на поверхности лесных почв.

В природе эти процессы, несомненно, более многообразны, но, пользуясь приведенной схемой, их можно уточнять и детализировать. При этом всегда следует помнить, что большое значение в развитии почвенного профиля имеет не только состав насаждений, но и все те условия, в которых происходит разложение поступающего органического вещества, а также и биохимическая природа самого органического вещества.

Следующим наиболее важным отражением влияния леса является степень оструктуренности почв, также зависящая от характера разложения и состава гумусовых веществ.

Лесные почвы могут быть хорошо и слабо оструктурены или относительно бесструктурными в аккумулятивно-элювиальных горизонтах.

В самом общем виде можно отметить, что при преобладании накопления грубого гумуса (роогумуса), структура почв наименее выражена — преобладают или порохвидные или пластинчатые отдельности. При развитии разложения по типу, близкому к модеру или смешанному (роогумус — модер), в почвах преобладает выраженная в той или иной степени комковатая или комковато-ореховатая структура; наконец, при разложении по типу модер или муль — комковато-ореховато-зернистая структура. Образование структуры в почвах зависит как от накопле-

ния в почвах гумуса, так и от содержания кальция и полуторных окислов железа.

При насыщенности гумуса кальцием, а также при некотором накоплении железа в аккумулятивных горизонтах, что свойственно бурым и коричневым лесным почвам, характер оструктуренности их может быть сходным, поскольку в образовании структуры принимают участие как гуматы кальция, так и гуматы железа.

При преобладании ненасыщенных гумусовых кислот и вымывании железа структурообразование в почвах выражено весьма слабо (подзолистые почвы).

Уплотнение почв во многих случаях является показателем специфики почвенных процессов, совершающихся под пологом леса и в той или иной степени связанных с прямым и косвенным воздействием лесной растительности.

Следует различать уплотнение первичное, обусловленное генезисом почвообразующих пород, и вторичное, возникающее под механическим и биохимическим воздействием лесной растительности. Среди форм первичного уплотнения почвообразующих пород мелкоземистого характера необходимо различать собственно уплотненность и цементированность. Уплотненность определяется степенью глинистости и особенностями химического состава пород, на которых образуются почвы. Цементация есть следствие главным образом присутствия в почвах и породах большого количества углекислых солей кальция, магния и др.

Физические свойства уплотненных<sup>1</sup> пород ухудшены, особенно их водопроницаемость. Физические свойства цементированных пород ухудшаются не в столь сильной степени, и это не сказывается на снижении водопроницаемости.

Под влиянием лесной растительности и главным образом при выщелачивании из почв ненасыщенных гумусовых соединений, а также соединений железа и алюминия происходит не только дальнейшее уплотнение бескарбонатных пород, вследствие образования иллювиальных горизонтов, но и более интенсивное выщелачивание карбо-

<sup>1</sup> Крайней степенью уплотнения является слитость.

натов из карбонатных пород, с образованием из них также уплотненных, более глинистых иллювиальных горизонтов.

Кроме того, под пологом лесов уплотненные или чаще слитые вязкие горизонты могут образоваться и при усилении внутрпочвенного выветривания на глубинах наибольшего промачивания почв атмосферными осадками, что отмечается в теплых и влажных условиях в течение большей части года.

Уплотнение может быть связано с притоком в почвы с грунтовыми водами соединений железа и других соединений и выпадением их из растворов, что также связано с жизнедеятельностью леса.

То или иное проявление вторичной уплотненности в лесных почвах — следствие воздействия продуктов разложения органических веществ и перемещения их по профилю. Эти воздействия усиливаются или ослабляются жизнедеятельностью микроорганизмов и другого живого населения почв.

Не исключено и известное уплотнение почв под тяжестью стволов деревьев.

Уплотнение почв является важным внешним выражением сложных воздействий лесной растительности не только на свойства почв, но и на изменение почвообразовательных процессов. С этим, в свою очередь, связан различный рост древостоев, изменение производительности лесов и смена типов леса.

Образование уплотненных горизонтов может вызвать уменьшение объема толщи почв, участвующих в круговороте веществ в системе растения — почвы, вследствие возникающих препятствий для проникновения корней; изменение водного режима почв, приводящее к сезонному или более длительному их переувлажнению и развитию глеевых процессов; накопление кислого органического вещества, могущего влиять на снижение деятельности микроорганизмов, а также неблагоприятно воздействовать своей кислотностью на древесину и минеральную часть почв.

Поэтому установление глубины залегания, мощности, свойств и условий образования таких горизонтов весьма важно для понимания распределения типов леса и условий, определяющих их формирование и смены.

Влияние леса на карбонатность почв проявляется различно. Отметим лишь два наиболее резко выраженных случая такого влияния.

Первый случай, характерный для условий преобладания нисходящих токов движения воды в почвах, определяет растворение карбонатов и выщелачивание их за пределы корнеобитаемой толщи. Вторым свойствен перемежающимся — нисходящему и восходящему токам воды в почвах. В этом случае, благодаря растворению углекислых солей или выпадению их (в зависимости от условий увлажнения), происходит миграция и перераспределение карбонатов в почвенной толще.

В первом случае в общем происходит в той или иной степени ухудшение лесорастительных условий; во втором же, наоборот, — улучшение, благодаря закреплению в почвах подвижных гумусовых и минеральных соединений и изменению физических свойств почв в благоприятном направлении.

Между этими двумя крайними случаями передвижения карбонатов существует множество переходов, учет которых имеет значение при выяснении лесорастительных свойств почв.

Мы остановились лишь на освещении в качестве примеров некоторых наиболее существенных проявлений влияния леса на почвы. В природе они несомненно разнообразнее и сложнее отражаются на свойствах типов леса, их распределении и сменах. Выявление их в зональном и более детальном региональном разрезе необходимо для установления местных зависимостей формирования и распределения типов леса от почвенных условий, особенно в субтропических и тропических районах как наименее изученных в этом отношении.

#### **О приложении основ генетического почвоведения к изучению почв в лесотипологических целях**

Лесная типология в значительной степени базируется на изучении почвенных условий как наиболее полно отражающих в своих свойствах и генезисе воздействия биологических факторов и внешних условий. Поэтому почвы и являются объектом пристального изучения как постоянно изменяющейся среды обитания растений, как основного

источника их питания и как природного тела, отражающего в своих свойствах изменения, происходящие в составе и жизнедеятельности древесных пород, образующих лес.

Закономерная приуроченность лесной растительности к почвам связана как с отдельными свойствами их, так и со свойствами, характерными для генетических типов почв, в понимании В. В. Докучаева. Поэтому в основу изучения почв при лесотипологических исследованиях должны быть положены принципы и таксономия почв генетического почвоведения.

При этом следует исходить из того, что развитие и распространение отдельных формаций лесов связано с определенными типами и подтипами почв, формирующихся в сходных или близких климатических и других условиях внешней среды.

Дальнейшее более детальное установление связи леса с почвами требует выявления ведущих факторов, в наибольшей степени влияющих на свойства типов леса и их производительность.

При этом особое значение приобретают такие условия, как степень и характер увлажнения почв в пределах одного типа и подтипа; условия накопления и разложения органического вещества; степень аэрации и водопроницаемости; грунтовое увлажнение — его интенсивность, а также проточность или застойность; степень выщелоченности почв; соотношение генетических горизонтов, и особенно близость к поверхности и мощность иллювиальных горизонтов и их характер; богатство почв и почвообразующих пород основаниями; запасы подвижных элементов питания.

Нами перечислены лишь некоторые из ведущих факторов. Естественно, в различных условиях могут быть выявлены и другие существенные факторы.

#### **Методика изучения почв при лесотипологических исследованиях**

Из всего изложенного вытекают основные пути и методика изучения почв при лесотипологических исследованиях.

Они прежде всего подчинены задачам и требованиям, предъявленным лесотипологами и лесоведами в отношении изучения:

- а) влияния почвенных условий на произрастание леса;
- б) влияния лесной растительности на изменение почв и их свойств;
- в) ведущих почвенных факторов, влияющих на типы леса и производительность древостоев.

Кроме того, при изучении, охватывающем новые, еще неисследованные леса и условия их произрастания, ставится задача выявления влияния отдельных древесных пород на почвы и выявления разнообразных сторон взаимоотношений и взаимодействий лесов с почвами. Только при всестороннем комплексном изучении типов леса и почв могут быть вскрыты закономерности, имеющие не только целевое, если можно так выразиться, назначение, но и закономерности, способствующие углублению и расширению наших знаний в области генезиса и эволюции почв.

Изучение почв как компонентов типов леса можно проводить двумя способами — экспедиционным и стационарным. Различия между ними заключаются в объеме и глубине исследований. Принципиальные же основы остаются одними и теми же, т. е. направленными на изучение взаимосмостей роста и развития леса от почвенных условий.

При экспедиционных исследованиях основное внимание сосредоточивается на изучении качественных сторон взаимодействий и взаимосвязей между лесом и почвой с целью обоснования выделяемых типов леса и построения региональных эколого-биоценотических рядов, необходимых для составления классификации типов леса как основы для разработки способов улучшения роста и производительности лесов.

Стационарными исследованиями преследуется изучение количественных сторон взаимодействий и взаимовлияний между лесной растительностью и почвами с целью установления типов обмена веществом и энергией в лесных биогеоценозах для более всестороннего выявления природных особенностей леса.

Экспедиционные исследования необходимы для установления общих закономерностей взаимосвязей типов леса с почвами и выявления главнейших из них. Стационарные исследования направлены на дополнение и углубление

данных экспедиционных исследований и наряду с практическими целями преследуют разработку теоретических вопросов лесоведения и лесного почвоведения.

В настоящих кратких указаниях затронуты лишь основные вопросы методики изучения почв при лесотипологических исследованиях экспедиционного (маршрутного) характера.

При лесотипологических работах изучение почв ведет работающий совместно с лесотипологом почвовед — специалист по лесным почвам. Совместная работа лесотиполога и почвовода эффективнее, так как позволяет глубже и всестороннее обсуждать вопросы взаимосвязи между лесом и почвами и вести сравнительное изучение их. При этом естественно ведущая роль принадлежит лесотипологу, выявляющему физиономические признаки отдельных типов леса и устанавливающему необходимость изучения почвенных условий выделенных типов леса.

От правильной постановки полевых исследований почв зависит успех дальнейших исследований и обобщений. Не следует считать, что все изучение почв в лесотипологических целях должно сводиться к описанию морфологического строения почв в том или ином типе леса. По существу уже в лесу складываются основные рабочие гипотезы о связях почвы и леса, способствующие выявлению генезиса почв и их эволюции. Вся дальнейшая камеральная работа направлена на подтверждение и углубление полевых выводов и наблюдений. Поэтому, несмотря на то, что основным полевым методом работы почвовода является описательный морфологический, его значение при правильном применении продолжает оставаться весьма важным.

Его не следует понимать только как метод описания внешних признаков почвы для определения по ним ее названия. Основное его назначение — выяснение того, чему собственно обязан своим происхождением внешний облик почвы. Поэтому задачи полевого изучения почв должны сводиться не только к описанию и определению почвы по морфологическим свойствам, но и к установлению всех влияний, оказываемых типами лесной растительности на почву, с целью выявления их генезиса.

Это осуществимо только в том случае, если правильно интерпретируются все морфологические признаки и свойства почв, ибо, как указывал еще К. Д. Глинка, «внешний



вид почвы (морфология) есть отражение того внутреннего химико-биологического процесса, благодаря которому почва образуется...»<sup>1</sup>. Наряду с морфологией почв необходим всесторонний учет всех факторов и условий почвообразования. Поэтому прежде чем приступить к выбору места для закладки разреза, нужно изучить условия почвообразования в данном типе леса, особенности его строения и возможные проявления влияний лесной растительности на почву.

Исследования целесообразно всегда начинать с типов леса, формирующихся в плакорных условиях, т. е. на участках, где по возможности исключаются взаимовлияния между отдельными типами леса. Если начать исследования с типов леса, занимающих склоны, то в этом случае весьма трудно определить, сказывается ли на почвах только влияние данного типа леса или же и соседних, расположенных выше и ниже по склону. В таких случаях обычно проявляется влияние последних в виде механического переноса опада; внутрисочвенного передвижения растворов и т. д.

Идя от типов леса, формирующихся в плакорных условиях, к таковым на склонах, можно с большей достоверностью выявить особенности почв в связи с рельефом.

#### *Выбор места для закладки разрезов (ям)*

При лесотипологических исследованиях изучение почв определяется ограниченным участком, равным по величине пробной площади, выбираемой лесотипологом совместно с почвоведом. Но и на данной площади весьма важно правильно выбрать место для закладки разреза (почвенной ямы).

Место должно отвечать следующим требованиям:

- а) характеризоваться ровным микрорельефом;
- б) отличаться состоянием подстилки, в среднем характерным для изучаемого типа леса;
- в) характеризоваться средней для данного типа леса сомкнутостью крон деревьев и средней полнотой древостоев всех ярусов, а если есть кустарниковый ярус — то и его.

<sup>1</sup> Глинка К. Д. Программы почвенных исследований. Материалы по естеств.-историч. иссл. Воронежск. губ., 1918, стр. 33.

Не следует закладывать разрезы вблизи стволов деревьев, так как около них характер строения верхних горизонтов почв меняется.

В сложных древостоях разрезы следует закладывать в местах с типичным сочетанием древесных пород.

Глубина этих основных — характеризующих данный тип леса — разрезов должна охватывать всю корнеобитаемую толщу и вскрывать почвообразующую породу не менее чем на 0,5—1 м.

Как правило, глубина разрезов должна быть не менее 2 м, а в субтропических и тропических лесах и глубже. В горных условиях глубина разрезов может быть и меньшей. Здесь она определяется глубиной залегания твердых коренных пород.

В дополнение к основным разрезам для характеристики почв в понижениях микрорельефа или в других условиях, отличающихся от места заложения основного разреза, закладываются полуразрезы (полуямы) или прикопки для выявления различий в характере почв, вызванных вышеуказанными причинами. Кроме того, не исключается возможность вообще дополнительной закладки разрезов за пределами пробных площадей для выявления всех местных отклонений в характере почвообразования.

Особенно надо обращать внимание при этом на изменение почв на участках с произрастанием одной какой-либо породы или кустарника, а также на лесосеках различного возраста или на прилегающих к описываемым типам леса полянам или пахотным участкам. Это позволит путем сравнительного анализа выявить влияние леса на изменение свойств почв.

#### *Описание почв в разрезах*

Для описания почвы в разрезе используется одна из его стенок, наиболее равномерно освещенная и с хорошо выраженным строением профиля. Для дополнительных наблюдений используются и остальные стенки разреза.

Перед описанием разреза целесообразно из его нижних частей взять почвенные образцы. Это следует делать потому, что перед описанием стенка разреза очищается и препарируется, и вся масса счищаемой почвы падает на дно разреза (ямы); поэтому, если не взять до этой операции

почвенных образцов в нижней части профиля, понадобится вторичное выбрасывание остатков счищенной почвы из разреза.

Описание почвенных разрезов проводится по определенной форме. Принятая в СССР форма представлена в конце статьи. Она употребляется в виде отдельных бланков или сброшюрована в виде дневника с плотной обложкой, включающего 50 описаний разрезов.

Первая страница бланка включает необходимые данные общегеографического порядка, фиксирующие административный и географические пункты проведения работ; название лесного массива и лесничества, номер квартала или другое наименование лесоустроительного выдела, в котором закладывается разрез.

В пунктах 3, 4 и 5 дается по возможности подробная характеристика рельефа пробной площади и ее окружения, а также положение разреза относительно рельефа.

В последующих пунктах первой страницы описания (6—8) записывается состояние лесной растительности<sup>1</sup>. Пункт 11 касается характеристики подстилки, где отмечается равномерное или неравномерное распределение ее по поверхности, степень разложения и другие характерные признаки.

В пунктах 10—13 описания отмечаются наиболее характерные признаки и свойства почв, не требующие особых пояснений. В пункте 14 записывается подробное полевое название почвы.

Вторая и третья страницы бланка посвящены описанию свойств почвы. Сначала здесь схематически зарисовывается строение разреза по генетическим горизонтам и записывается мощность горизонтов. Затем дается систематическое описание выделенных горизонтов в следующей последовательности: 1) окраска, 2) структура, 3) плотность, 4) сложение, 5) новообразования, 6) включения, 7) механический состав, 8) влажность (на ощупь), 9) характер вскипания от 10%-ной HCl, 10) характер перехода горизонтов, 11) признаки заболоченности, засоления,

<sup>1</sup> Эти рубрики бланка (1—8) являются сходными с рубриками бланка для описания всего биогеоценоза, поэтому общие сведения, зафиксированные во втором бланке, не следует повторять при описании почвы.

солонцеватости и другие характерные особенности строения почв.

В последней графе записываются глубины взятия образцов.

Затем дается описание особенностей рельефа и других характерных свойств и признаков территории и лесов как в месте наблюдений, так и по маршруту от одного до другого пункта, а также лесоводственная характеристика почв, с указанием местной их оценки.

Окончательное определение почвы дается после проведения всех анализов и камеральной обработки материалов.

На бланке наносятся схематические профили рельефа с указанием древостоев и условной пометкой места заложения разреза.

#### *Некоторые дополнительные указания*

При описании почв следует особое внимание обращать на глубину и характер распределения корневых систем. Для этого необходимо препарировать стенки разреза на 20—25 см, оставляя на них корни.

Если позволяет время, целесообразно сделать количественный учет корней по методике Н. А. Качинского. Она заключается в послойной (мощность слоя 10 см) выборке почвенной массы из монолита сечением 25×25 см и в последующей отмывке из нее корней. Отмытые корни высушиваются и взвешиваются. Такие определения проводятся до глубины проникновения корней. Полученные материалы могут дать сравнительную характеристику корнев насыщенности почвы и распределения корней по профилю.

В каждом из основных типов леса весьма желательно взять для анализов листья древесных и кустарниковых пород, а также наземные части растений травяного покрова (смешанный образец и отдельно — наиболее характерных представителей покрова). Образцы берутся весом не менее 100 г, высушиваются, а в лабораторной обстановке в них определяется содержание зольных элементов, азота, органического вещества, а также рН. Эти показатели могут дать сравнительную качественную характеристику потребления зольных элементов и азота и возврата их в почву. Важно также провести учет массы подстилки,

накапливающейся в каждом типе леса. Для этого применяется следующая методика: в разных местах пробной площади выбирается не менее 10 площадок размером в  $1 \text{ м}^2$ , с каждой из них тщательно собирается подстилка и взвешивается на технических весах при данной влажности. После взвешивания из всех 10 образцов отбирается средняя проба в бумагу или мешочки. Эта часть подстилки высушивается до воздушно-сухого состояния, а в лаборатории в меньшем объеме — до абсолютно сухого состояния.

Зная первоначальный вес и вес в воздушно-сухом и абсолютно сухом состояниях, можно вычислить запас подстилки на 1 га.

Взятие образцов весом около 1 кг каждый для последующих сравнений и анализов производится из всех генетических горизонтов, начиная с подстилки. Кроме того, если имеются существенные различия в отдельных подгоризонтах почв, дополнительные образцы целесообразно взять и из них.

Образцы лучше всего брать в мешочки из белой ткани или в плотную бумагу. Взятие образцов производится по профилю, снизу вверх, для того чтобы не загрязнить нижнюю часть профиля почвенной массой из вышележащей толщи.

Влажные образцы нужно обязательно подсушивать до воздушно-сухого состояния.

В лесу также желательно проводить определение рН в водной суспензии электрометрически или другими методами.

Крайне желательно проводить фотографирование разрезов почв на цветную пленку или сделать схематический рисунок цветными карандашами.

Таковы основные указания к проведению исследований почв в лесотипологических целях.

Собранные материалы (описания почв, почвенные образцы и др.) позволяют при дальнейшей камеральной обработке установить различия в почвах под разными типами леса, дать сравнительную характеристику их лесорастительных свойств и выявить основные изменения последних, происходящие под влиянием лесной растительности разного состава. Необходимым условием для этого является проведение анализов почв в камеральный период.

### Набор обязательных анализов почв

В каждой стране выработан свой набор анализов и методика их проведения для характеристики свойств почв.

Однако для лесотипологических целей весьма важно выполнение обязательного набора анализов и проведение их по единой методике.

Только при соблюдении этого правила можно получить сравнимые данные для почв всех типов леса и тем самым объективно выявить сходство и различие в них. Поэтому и предлагается следующий минимальный набор анализов.

1. Механический состав, по методике Робинсона — Качинского с предварительной обработкой почвы 0,05 н. раствором HCl.

2. Микроагрегатный анализ, по тому же методу, но без предварительной обработки.

3. Определение рН в водной суспензии электрометрическим методом.

4. Содержание гумуса, по методу Тюрина, общего азота по Кьельдалю и гидролизуемого азота по методу Тюрина и Кононовой.

5. Состав обменных катионов (Ca, Mg, H) <sup>1</sup>.

6. Валовой состав почвы, по общепринятой методике.

7. Зольный состав листьев и подстилки, предпочтительно методом мокрого сжигания.

8. Подвижные соединения  $\text{P}_2\text{O}_5$  и  $\text{K}_2\text{O}$  принятыми методами определения.

9. Подвижное железо, по Кирсанову — вытеснением 0,2 н. раствором HCl и последующим колориметрированием.

10. Определение  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , по Тамму.

11. Фракционный состав гумуса, по методике Тюрина — Кононовой.

12.  $\text{CO}_2$  карбонатов, по Кнопцу или Гейслеру — Максимум в карбонатных образцах.

13. Определение обменного или подвижного алюминия, по Соколову <sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Обменный водород определяется только в кислых почвах при значении рН ниже 6.

<sup>2</sup> Определения проводятся только в бескарбонатных почвах.

Предполагаемые методы изложены в книге «Агрохимические методы исследований почв»<sup>1</sup>, а также во втором томе сочинений К. К. Гедройца<sup>2</sup>.

Образцы почв для анализов намечаются так, чтобы охарактеризовать изменения почв по основным генетическим горизонтам<sup>3</sup>.

Остальные виды анализов производятся в образцах из всей толщи почвы.

### Обобщение результатов исследований

Полученные полевые и камеральные результаты исследований почв (включая и анализы) обобщаются в двух планах. Во-первых, дается характеристика почв по каждому из выделенных типов леса, а во-вторых сравнительная характеристика почв в связи с типами леса или в зависимости от других условий почвообразования. Более целесообразно давать сравнительную характеристику почв по формациям лесов в пределах каждой зоны, например почвы сосновых, еловых и других формаций.

На основе этих данных составляются экологические ряды типов леса и дается подробная лесоводственная характеристика мероприятий, обеспечивающих повышение производительности лесов по отдельным типам леса или по группам типов, объединенных по принципу сходства в проведении лесоводственных мер воздействия.

\* \* \*

Составляя настоящие методические указания, мы преследовали цель ознакомить широкие круги лесотипологов с основными подходами и путями исследования почв в лесоводственных целях.

Данные указания не являются исчерпывающими, предусматривающими все возможные изменения почв в природе и тем более их связи с типами леса. Эта задача непосильна для одного специалиста-почвовода, да и вряд ли

<sup>1</sup> М., Изд-во АН СССР, 1954.

<sup>2</sup> Гедройц К. К. Избр. соч., т. 2, Сельхозгиз, 1955.

<sup>3</sup> Анализы почв и листьев за № 6, 7, 9, 10, 11 проводятся только при более глубоком изучении взаимосвязей леса с почвами и в обязательный набор анализов могут не входить.

необходимы такие подробные методические указания, ибо они могут иметь и отрицательные последствия как направленные к сковыванию исследовательской мысли.

Именно этого мы стремились по возможности избежать. Поэтому мы больше внимания уделили принципиальным вопросам взаимосвязей и взаимодействий лесной растительности с почвами и необходимой последовательности в их изучении при экспедиционном характере почвенно-лесотипологических исследований.

При этом мы не касались исследований стационарного типа; проведение последних требует составления специальных указаний.

### Бланк для описания почвы при лесотипологических исследованиях

1. Разрез № \_\_\_\_\_ месяц 195\_\_ г.
2. Географическое положение
3. Общее описание рельефа
4. Мезорельеф и микрорельеф
5. Положение разреза относительно микрорельефа и экспозиции
6. Тип леса
7. Состав древостоя
8. Травяной покров
9. Характер лесной подстилки
10. Признаки заболоченности, засоленности и другие характерные особенности
11. Глубина и характер вскипания от 10%-ной HCl 

слабое
бурное
12. Уровень почвенно-грунтовых вод
13. Материнская и подстилаящая порода
14. Название почвы

Глубина, см	Схема чертежа почвенного разреза	Горизонт и мощность, см	Описание разреза: механический состав, влажность, окраска, структура, плотность, сложение, новообразования, включения, характер вскипания, характер перехода горизонтов, признаки заболоченности, солонцеватости и другие особенности	Глубина взятых образцов, см
0				
10				
20				
30				
40				
50				
60				
70				
80				
90				
100				
110				
120				
130				
140				
150				

Межпунктное описание рельефа и общая лесоводственная характеристика почвы

Окончательное определение почвы и заключение

Положение разреза в квартале или полосе, а также относительно элемента рельефа и соседнего разреза (профиль в двух направлениях)

Исследователь

## СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕСНОЙ ТИПОЛОГИИ В ЛЕСОУСТРОЙСТВЕ<sup>1</sup>

*Г. П. Мотовилов*

### Общие положения

С целью выявления природного разнообразия лесов и их классификации необходимо расчленять леса на части и группировать в однородные по существенным признакам категории. Такими категориями в лесном хозяйстве являются типы леса.

Типологическая классификация лесов может быть использована как при выполнении отдельных лесохозяйственных мероприятий (искусственное и естественное возобновление леса, уход за лесом, главная рубка леса и т. д.), так и при устройстве лесов на большой территории.

В лесоустройстве применение лесной типологии может иметь следующие две формы:

- 1) изучение и описание разнообразия природных условий роста леса при инвентаризации лесов;
- 2) организация хозяйства и проектирование лесохозяйственных мероприятий с учетом разнообразия природных условий роста леса.

Первая форма применения лесной типологии основывается на классификации и описании типов леса, принципы и техника которых изложены в статье В. Н. Сукачева настоящего сборника. При инвентаризации лесов должна быть установлена принадлежность каждого выделенного

<sup>1</sup> Подробное изложение предмета см. Г. П. Мотовилов. Лесоводственные основы организации лесного хозяйства СССР. М., Изд-во АН СССР, 1955.

участка к определенному типу леса из числа установленных для данной территории.

Вторая форма применения лесной типологии, т. е. использование типов леса при организации и ведении лесного хозяйства, требует:

а) расчленения территории страны на лесорастительные районы;

б) выделения в каждом лесорастительном районе типов леса и их морфологического описания;

в) изучения внутренних свойств основных типов леса, что должно выявить как особенности природных процессов и явлений в них, так и направление развития леса в условиях естественного его роста;

г) объединения близких по своим внешним признакам и внутренним свойствам типов леса в секции;

д) установления основных направлений хозяйственной деятельности и проектирования лесохозяйственных мероприятий по каждой секции.

#### **Принципы расчленения территории страны на лесорастительные районы**

В качестве основного природного признака для выделения лесорастительных районов с целью использования при лесохозяйственной деятельности следует взять типы леса как концентрированное выражение природных условий, синтезирующие в себе все свойства леса в данных природных условиях на определенной крупной территории.

Качественные изменения типов леса, установленных по какому-нибудь лесорастительному району в такой мере, что вместо них возникают другие, их замещающие типы леса, должны служить признаком появления другого лесорастительного района. Для этого необходимо проследить изменения свойств типов леса в разных частях территории. Иначе говоря, необходимо изучить характер изменения типа леса в широтном и долготном направлениях и установить границы лесорастительных районов в тех пунктах, где наблюдается такое качественное изменение типов леса.

В широтном направлении границами лесорастительных районов являются границы географических зон, в пределах которых продуктивность одного типа леса примерно оди-

накова. В долготном направлении один и тот же тип леса изменяется значительно меньше.

К конкретным признакам типов леса, обуславливающим их качественное изменение, относятся состав древесных пород, их продуктивность, степень возобновляемости при определенной системе хозяйственного воздействия и т. д.

Естественно, например, что появление новых древесных пород при данных почвенно-грунтовых условиях меняет характер древостоев, делает типы леса с новыми породами качественно отличными от типов леса без этих новых древесных пород и вызывает необходимость использовать вновь выявленные типы леса для решения иных лесохозяйственных задач или устанавливать иные пути решения этих задач.

Вместе с тем в других лесорастительных районах могут появляться новые типы леса с преобладанием таких древесных пород, которых нет в ранее рассмотренных лесорастительных районах.

Такое же положение возможно и с продуктивностью древесных пород, которая при очень сходных почвенных условиях может быть различна для разных районов в связи с изменением климата.

Вследствие недостаточной изученности типов леса с точки зрения лесоводственных их свойств, т. е. особенностей процессов и явлений для районирования, возможно пока пользоваться различиями во внешних, морфологических признаках типов леса.

#### **Выделение типов леса по лесорастительным районам и их описание**

Эта работа производится в таком порядке, как предлагается в статье В. Н. Сукачева.

Для этой цели в каждом типе леса должны быть установлены внешние, физиономические признаки, которые отчетливо наблюдаются в природе; различия или однородность этих признаков сравнительно легко устанавливаются таксатором.

К таким признакам относятся: форма древостоев, их продуктивность, состав древесных и кустарниковых пород,

видовой состав травяного и мохового покрова, почвенные и гидрологические условия, в том числе механический состав почвы, степень ее оподзоленности.

### Изучение лесоводственных свойств основных типов леса

Для использования лесной типологии с целью организации хозяйства и проектирования лесохозяйственных мероприятий недостаточно знать и устанавливать лишь внешние морфологические признаки типов леса. Нужно знать и изучать лесоводственные признаки типов леса, которые не всегда будут видимы и достаточно ощутимы для суждения о степени однородности и разнообразия участков, включаемых в один тип леса, но выражают внутренние особенности типа леса, связанные с непосредственным лесохозяйственным значением типа. К ним относятся: 1) комплекс лесорастительных условий — климатических (фитоклимат) и гидрологических, 2) взаимоотношения между растениями и средой, 3) восстановительные процессы, 4) направление смены пород, 5) фауна.

Следует также изучить наиболее характерные процессы и явления, присущие типу леса, обращая особое внимание на те из них, которые задерживают рост и развитие леса, т. е. препятствуют наиболее полному проявлению лесом его положительных свойств.

Зная направление развития природных процессов в естественных условиях роста леса, можно проектировать лесохозяйственные мероприятия с тем, чтобы или стимулировать эти процессы, если они развиваются в направлении, которое соответствует интересам лесного хозяйства, или наоборот, препятствовать их развитию, направлять эти процессы в сторону, желательную для народного хозяйства, если эти явления и процессы неблагоприятно влияют на рост и развитие леса.

Например, в подзоне смешанных лесов Европейской части Союза ССР к основным природным факторам, ухудшающим рост и развитие леса, относятся: 1) сухость почв; 2) излишнее увлажнение почв и связанная с этим плохая аэрация их; 3) недостаток азота и элементов зольного питания; 4) неблагоприятные межвидовые отношения дре-

весных пород, кустарников, травяного и мохового покрова; 5) неблагоприятные элементы фитоклимата; 6) неблагоприятный механический состав почв; 7) неблагоприятные элементы рельефа.

В частности, неблагоприятные элементы фитоклимата, механического состава почв и рельефа имеют большое значение в проявлении лесом его водоохраннозащитной роли, определенных технических качеств древесины, пожарной опасности в лесу и т. д.

Свойственный каждому типу леса фитоклимат существенно влияет на характер увлажнения и температуру почв и атмосферы, возобновление, промерзание и разморозание почв, атмосферные осадки, ветер и т. д. В частности, характер поверхностного стока талых и ливневых вод и внутрипочвенный грунтовый сток находятся в зависимости не только от типа почвогрунтов и от особенностей водно-физических свойств лесных почв, но и от особенностей снегонакопления, глубины промерзания и скорости оттаивания почв, скорости снеготаяния.

Особенно сильно влияет на условия среды в том числе на фитоклимат, ель. Ее влияние сказывается на всех элементах фитоклимата: освещенности, температуре и влажности воздуха и почвы, величине осадков, задерживаемых кронами, промерзаемости почв и т. д.

Особенности механического состава почв также определяют их защитное и водоохранное значение. Типы леса и типы лесорастительных условий, которым свойственны песчаные, легко проницаемые для воды почвогрунты, очевидно, или совсем не имеют защитных свойств, или эти свойства выражены незначительно, поскольку и без древесной растительности на таких площадях отсутствует поверхностный сток, а следовательно и явления эрозии. По мере того как повышается глинистость почв и среди песчаного субстрата появляются не проницаемые для воды глинистые прослойки, будет повышаться значение свойств леса, способствующих переводу поверхностного стока во внутригрунтовый.

Влияние особенностей рельефа на природные факторы роста леса и на направление лесохозяйственной деятельности проявляется в лесах всех назначений и усиливается обычно увеличением расчлененности форм самого рельефа.

На покатых и особенно крутых склонах поверхностный сток может достигать больших размеров, вызывая интенсивный процесс смыва и размыва.

Установленная зависимость степени водоохранности и защитности лесов от рельефа местности и свойств почвогрунтов характерна для многих условий.

Наиболее неблагоприятные влияния поверхностного стока воды складываются на сильно покатых, крутых и сильно крутых склонах свыше  $16^\circ$  при плохо впитывающих грунтах.

Каждый из этих факторов присущ не всем типам леса, а некоторым из них, причем в одних типах леса главными являются одни факторы, ухудшающие рост леса, в других типах леса — другие.

Необходимо также изучать направление развития леса в естественных условиях его роста с тем, чтобы, зная эти закономерности, уметь активно воздействовать на развитие леса, направляя его в сторону, желательную для хозяйства. Основное значение здесь имеют различия в степени возобновляемости лесов, в характере и направлении смен древесных пород.

Явления смен древесных пород, их характер и направление находят свое выражение в коренных и производных типах леса. Освещение вопроса о них дано в статье В. Н. Сукачева настоящей книги.

#### **Порядок объединения типов леса в секции (хозяйства)**

Количество типов леса и их площадь зависят от степени разнообразия природных условий роста в данной хозяйственной единице (лесхозе).

Типы леса, установленные в пределах хозяйственной единицы, могут быть многочисленны, и некоторые из них могут занимать небольшую площадь. В таких условиях нельзя проектировать лесохозяйственные мероприятия и основные направления хозяйства по каждому типу леса, так как это приведет к крайне разнообразным методам воздействия на лес. Поэтому для установления направления хозяйства и системы лесохозяйственных мероприятий типы леса должны объединяться в организационно-хозяйственные единицы — секции.

Секция дает возможность дифференцировать направление хозяйственной деятельности в зависимости от особенностей и разнообразия природных условий в пределах территории лесов, и в частности для проектирования системы лесохозяйственных мероприятий и проведения всех лесоводственно-технических расчетов.

Для установления порядка объединения типов леса в секции следует выяснить: 1) количественные соотношения площадей, занимаемых древостоями разных типов леса в устраиваемых объектах;

2) степень общности факторов, ухудшающих рост леса, и пути устранения или уменьшения их вредного влияния в разных типах леса.

В результате объединения типов леса в пределах одной хозяйственной единицы (лесничества) может быть образовано несколько секций. Каждая из них будет сравнительно однородна по составу входящих в нее отдельных участков леса и резко отличаться от других секций.

Число секций в пределах хозяйственной единицы будет зависеть от уровня интенсивности лесного хозяйства и степени разнообразия природных условий: чем выше уровень интенсивности хозяйства, т. е. чем активнее воздействие на рост и развитие леса и чем разнообразнее природные условия роста леса, тем секций будет больше, и, наоборот, при меньшем уровне интенсивности хозяйства и меньшей степени разнообразия природных условий секций будет меньше.

Для каждой из этих секций устанавливаются направление хозяйства и система лесохозяйственных мероприятий на перспективный период.

#### **Установление основных направлений хозяйственной деятельности и проектирование лесохозяйственных мероприятий по секциям**

В качестве основы для установления главных направлений хозяйственной деятельности и проектирования лесохозяйственных мероприятий в каждой секции следует взять ведущие по площади типы леса. Древостои других, мало представленных в данной секции типов леса следует подчинить режиму хозяйства, установленному для ведущих по площади типов леса.



Чем выше по природным признакам степень сходства типов леса, включенных в одну секцию, тем лучший результат будет давать применение единого режима хозяйства в секции и тем меньше это будет отражаться на мало представленных в секции типах леса.

Образование секций на типологической основе дает возможность экономичнее повышать продуктивность лесов, препятствовать обесцениванию лесов в результате смены более ценных, например, хвойных пород, менее ценными — мягколиственными породами и т. д.

При решении первой задачи, т. е. задачи по повышению продуктивности существующих лесов, по каждой секции выявляют наиболее характерные процессы и явления, причем особое внимание обращают на те из них, которые задерживают рост леса или препятствуют полному проявлению лесом его положительных свойств.

Мероприятия по устранению этих лимитирующих факторов, осуществляемые лесоводственной наукой, создают условия для повышения производительности лесов.

Для решения второй задачи — предотвращения смены древесных пород и обесценивания этим существующих лесов — должен быть изучен ход развития леса, и особенно процесс перехода производных типов леса в коренные.

Зная и используя эти закономерности в развитии леса, можно ускорить естественный процесс перехода производных типов леса в коренные, сократив его со многих десятилетий до одного или двух десятилетий.

Таким образом, в основе применения лесной типологии лежит принцип экономической рентабельности лесохозяйственного производства и ускорения периода достижения поставленных задач перед лесным хозяйством путем наиболее полного использования особенностей природных процессов и явлений, направления развития леса в разных его типах в нужную для нас сторону.

Лесоводственно-технические решения этих вопросов даются лесоводственной наукой.

В качестве иллюстрации приводится пример образования хозяйств с учетом типов леса в эксплуатационных лесах II группы зоны смещанных лесов Европейской части СССР (см. схему).

Схема образования хозяйств с учетом типов леса на примере эксплуатационных лесов II группы

Хозяйство	Типы леса, включенные в хозяйство	Условия включения типов леса в хозяйство
I сосновое крупнотоварное хозяйство	Сосняк-брусничник	Постоянно
	Сосняк-черничник	
	Сосняк майниково-черничный	
	Сосняк грушанково-брусничный	
II сосновое крупнотоварное хозяйство	Сосняк лишайниковый	При наличии больших площадей может быть образовано самостоятельное хозяйство
	Сосняки сложный и кисличный	При небольшой площади типов леса включаются в I сосновое хозяйство
Хвойное хозяйство на излишне увлажненных площадях	Сосняк-долгомошник	Постоянно
	Сосняк хвощево-долгомошниковый	
	Сосняк сфагновый	
Еловое крупнотоварное хозяйство	Сосняк осоко-сфагновый	Постоянно
	Ельник-долгомошник	
	Ельник сфагновый	
	Ельник-черничник	
Лиственное (березовое, осиновое) деловое хозяйство	Ельник-брусничник	Постоянно
	Ельник сложный и кисличный	
Лиственное (березовое, осиновое) деловое хозяйство	Производные типы леса	При выращивании лиственных в качестве главных пород
	Березняк и осинник майниково-брусничные	
	Березняк и осинник майниково-черничные	
	Березняк и осинник липняковые, кисличные	
	Березняк лишайниковый	
	Березняк-брусничник	
Березняк-черничник		

## Окончание

Хозяйство	Типы леса, включенные в хозяйство	Условия включения типов леса в хозяйство
Мягколиственное хозяйство на излишне увлажненных площадях	Березняк-долгомошник Березняк-сфагновый Березняк хвощево-долгомошниковый Березняк осоково-сфагновый Осинник хвощево-долгомошниковый Осинник осоково-сфагновый	При выращивании лиственных в качестве главных пород

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

Введение . . . . .	3
<i>В. Н. Сукачев.</i> Общие принципы и программа изучения типов леса . . . . .	9
Бланк для описания лесных сообществ при лесотипологических исследованиях . . . . .	64
<i>С. В. Зонн.</i> Краткие методические указания к изучению почв при лесотипологических исследованиях . . . . .	76
Бланк для описания почвы при лесотипологических исследованиях . . . . .	103
<i>Г. П. Мотовилов.</i> Способы применения лесной типологии в лесоустройстве . . . . .	105
Схема образования хозяйств с учетом типов леса на примере эксплуатационных лесов II группы . . . . .	113