

в почве. Как видно из таблицы, на участке, рекультивированном комплексным способом, концентрация нефти превышает 1,5% в слое песка на глубине 40-50 см. В верхней части рекультивированного слоя содержание нефтепродуктов соответствует требованиям регламента. Однако содержание в почве некоторых тяжелых металлов и серы превышает ПДК. В слое от 0 до 10 см наблюдается превышение ПДК никеля, мышьяка и серы, в слое от 20 до 30 см – меди, мышьяка и серы, а в слое от 40 до 50 см – меди, цинка, свинца, никеля, хрома, мышьяка и серы. Причем самые высокие концентрации указанных элементов наблюдаются в самой нижней части рекультивационного слоя (см. таблицу).

Такая картина характерна, к сожалению, для ряда участков, рекультивированных комплексным способом. Причина этого – в некачественном сборе нефти с поверхности почвы, которую часто просто хоронят под слоем насыпного грунта. Таким образом, даже если рекультивированный участок характеризуется густым травостоем и допустимой концентрацией остаточных нефтепродуктов в верхнем слое почвы, нижние слои могут оставаться весьма токсичными для корневых систем растений.

Обобщая вышеизложенное, можно заключить, что наибольшей экологической эффективностью характеризуется комплексный способ рекультивации нефтезагрязненных земель. Причем ожидаемый эффект может быть достигнут только при неукоснительном соблюдении технологии работ на всех этапах рекультивации.

УДК 630.23: 630.164

В.М. Соловьев  
(Уральский государственный лесотехнический университет)

## **ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ МОРФОЛОГИИ ЛЕСА**

В настоящее время морфология леса входит разделами в состав лесоведения (Мелехов, 1980). Она представлена морфологией лесных фитоценозов (насаждений, лесных сообществ) и формированием леса. В первом разделе рассматриваются элементы-компоненты структуры (строения) лесного сообщества, разделение его и всей фитомассы в вертикальном и горизонтальном направлениях на более мелкие и однородные части, а во втором – условия смены пород и образования древостоев, отличающихся происхождением, составом, густотой, формой и возрастной структурой. Однако отмеченные общие сведения об устройстве насаждений и различии-

ях в признаках их древостоев не характеризуют морфологию как самостоятельное научное направление изучения строения и формирования леса, поскольку такой ее статус не подкрепляется закономерностями структурно-функциональной организации и восстановительно-возрастной динамики насаждений с применением специально разработанных для этого методов. Под названием «формирование» и «смена состава» древостоев в лесоведении рассматривается не сам процесс их возрастной динамики, а лишь некоторые конечные его результаты – смена пород и уже сложившийся древостой разного происхождения, состава и строения. Слабую изученность структуры древостоев в статике и динамике подтверждает также отсутствие четких понятий дифференциации деревьев, роста и формирования древостоев. Между тем от знаний этих процессов зависят выявление лесообразовательной роли всех других компонентов лесных сообществ, развитие лесоведения и лесоводства в широком их понимании.

Недостаточное внимание к развитию морфологии леса со стороны ученых, на наш взгляд, отчасти можно объяснить разделением лесной науки на разные направления, которые отражаются современными названиями учебных дисциплин и научных специальностей. Их обособление привело не только к положительным, но и к отрицательным результатам, например, к недооценке и слабому использованию в исследованиях специальных таксационных методов выражения структуры древостоев, что, в свою очередь, послужило тормозом для выявления особенностей роста и дифференциации, взаимоотношений древесных растений при совместном их произрастании и эколого-биологического процесса возрастной динамики древостоев. Поэтому в лесоведении и лесоводстве наиболее полно изученным оказался начальный этап лесовосстановительного процесса – возобновление леса, но в должной мере не был исследован процесс формирования насаждений. В лесной таксации, напротив, возрастной динамике древостоев по классам бонитета и типам леса в виде таблиц хода роста или эскизов таблиц посвящено много работ, выполненных с применением статистических методов сбора и обработки материалов, но при обобщении материалов массовых наблюдений (измерений) утративших индивидуальное эколого-биологические и структурные особенности конкретных группировок древесных растений. Более того, в области лесной таксации основное внимание долгое время было сосредоточено на изучении и разработке методов оценки древостоев старшего возраста со стабилизированной структурой, которая соответствовала положениям теории единства строения древостоев Н.В.Третьякова (1927) и А.В.Тюрина (1930). Однако эти методы при многообразии вариантов возобновления леса на вырубках и гарях оказались во многих случаях непригодными для таксации молодых и средневозрастных древостоев, которые в настоящее время занимают огромные площади.

Вышеизложенное показывает, что в выявлении закономерностей строения и формирования древостоев на эколого-биологической основе лесная таксация также оказалась ограниченной рамками узкой специализации и общим подходом к обработке материалов наблюдений. Развитие генетического (Колесников, 1956) и динамического (Мелехов, 1968) принципов в лесной типологии подтвердили важность учета разнообразия возобновления и формирования леса даже в однородных почвенно-грунтовых условиях и необходимость выявления возможных направлений лесовостановительного процесса, что прямо связано с изучением структуры насаждений в статике и динамике. Но и в этих вопросах мы вновь сталкиваемся с отсутствием научно обоснованной теории строения и формирования леса.

Таким образом, во второй половине прошлого столетия в связи с изменением состояния лесного фонда под влиянием интенсивных рубок леса, разнообразия структуры и возрастной динамики насаждений на вырубках и гарях возникла необходимость более глубокого обоснования представлений о лесе, его внутренних и внешних признаках, определяющих направления развития, разработки новых способов изучения и принципов классификации насаждений как основы повышения научного уровня организации лесного хозяйства. Все эти задачи решаются морфологией леса как наукой о закономерностях его строения и формирования, которая в настоящее время находится на начальном этапе своего становления.

Для развития морфологии как самостоятельного научного направления в лесной науке исключительно большое значение имеют исследования смешанных древостоев К.К.Высоцкого (1962), который разработал основные положения к изучению биометрических признаков, ввел понятие конкретных редуционных чисел, отражающих воздействие на древесные растения некоторых экологических факторов, обосновал способы выражения строения и роста смешанных древостоев, оценочные показатели взаимоотношений деревьев в них, изложил принципы количественной классификации деревьев и древостоев. Его исследования выводят морфологию древостоев за пределы лесной таксации на самостоятельный путь развития. Вместе с тем не все его положения являются бесспорными, а некоторые из них нуждаются в корректировке и более глубоком обосновании. Нельзя, например, полностью согласиться с его утверждением о постоянстве положения среднего по диаметру дерева по отношению к другим и в связи с этим больших возможностей применения для получения редуционных чисел по классам местоположения деревьев, это с одной стороны, а с другой - с упрощенным толкованием рядов строения их как рядов дифференциации и классификации. Справедливо оценивая морфологические признаки деревьев и древостоев как показатели их связи со средой,

К.К.Высоцкий из-за слабой изученности процесса дифференциации деревьев не смог избежать схематичности классификационных построений.

О большом познавательном значении и перспективах использования внешних признаков растений в науке и на практике свидетельствуют работы морфологического направления Г.Ф.Морозова (1930), Н.С.Нестерова (1960), И.Г.Серебрякова (1952,1962).

Результаты выполненных нами многолетних исследований структуры и формирования сосняков Урала и прилегающих к нему территорий подтвердили перспективность развития морфологии древостоев как инструмента познания природы леса и позволили подвести некоторые итоги работ этого направления (Соловьев, 1983, 1984, 1990, 1992, 1995, 1996).

Установлено, что возобновление леса, образование и формирование древостоев насаждений зависит от проявления эколого-биологических свойств древесных растений в различных условиях микросреды, которое составляет естественную основу разделения или дифференциации деревьев при совместном их произрастании по состоянию, росту и развитию.

Дифференциация как проявление регуляторных возможностей организмов с унаследованными нормами реакций на воздействие экологических факторов характеризуется возрастными изменениями различий и соотношений значений признаков процессов, частей и органов одних и тех же древесных растений. Без глубоких знаний таких изменений, по существу, невозможно плодотворное изучение особенностей строения и динамики древостоев насаждений.

Разработаны методы изучения группировок древесных растений, способы определения и оценки их признаков, выявлены закономерности роста и дифференциации деревьев, строения и формирования древостоев, а также особенности трансформации в насаждениях климатических и эдафических факторов (Соловьев, Соловьева, 1990).

Предложен более точный по сравнению с общепринятым способ выражения и оценки хода роста по высоте деревьев на основе ее текущих приростов, а также рациональный способ взятия образцов для анализа хода роста ствола дерева; дано обоснование двух способов выражения и сравнительной оценки роста и дифференциации деревьев в одном и разном возрасте с учетом действующих на растения экологических факторов.

Для выражения и оценки строения древостоев рекомендовано использовать в сочетании три метода: рядов определения деревьев по условным ступеням признака, рядов относительных значений признаков по рангам и классам роста или относительного положения деревьев.

Рекомендован для широкого применения ранжированный способ изучения свойств и признаков деревьев и древостоев (Соловьев, Аюпов, 1978), позволяющий для доказательства различий обходиться без использования средних значений.

Изложены принципы классификации деревьев и древостоев, предложена всеобщая и динамическая классификация деревьев по относительно-му положению, выделены и описаны типы строения и формирования древостоев, показана их роль в изучении и совершенствовании таксации насаждений, планировании и проведении рубок ухода за лесом, а также в выявлении особенностей восстановительно-возрастной динамики типов леса и повышении научного уровня организации лесного хозяйства. Разработаны конкретные научно-методические рекомендации по изучению, совершенствованию способов таксации и формирования древостоев насаждений; предложена система мероприятий по повышению продуктивности лесов и рациональной организации лесного хозяйства в лесах эксплуатационного и защитного значения.

Итоги работы позволяют дать более четкое представление о морфологии леса и указать направление ее дальнейшего развития.

Главной целью морфологии леса как науки является выявление закономерностей его строения и формирования с помощью специально разработанных для этого методов и показателей, позволяющих оценивать свойства и признаки как отдельных растений, так и пространственных их группировок. При организации наблюдений для получения надежных результатов в морфологии широко применяются количественные методы исследований, дающие возможность числом и мерой охарактеризовать каждый морфологический признак, но для выявления его эколого-биологического содержания необходимо привлечение глубоких знаний соответствующих смежных дисциплин. Биометрический подход к изучению явлений живой природы уже сам по себе способствует обособлению морфологии в самостоятельную ветвь лесной науки. Но специфичны у нее и объекты изучения. В связи с многообразием действующих на растения экологических факторов и мозаичностью условий микросреды объектами биометрических исследований являются отдельные растения и их пространственные группировки, древостой и другие компоненты лесных фитоценозов, лесные сообщества и биогеоценозы, сочетание последних и лес в целом как тип растительности и как важнейшая составная часть биосферы Земли.

В настоящее время наиболее полно изучена морфология древостоев и в меньшей мере связанные с ними другие компоненты насаждений. Поэтому ближайшей задачей является сопряженное изучение всех компонентов лесных сообществ в различных условиях произрастания, а в пределах однородных условий – в зависимости от эколого-биологических свойств растений и особенностей структуры их группировок. В каждом регионе такими исследованиями должны быть охвачены все лесные формации и условия произрастания, а в их пределах – типы строения и формирования древостоев.

## Библиографический список

- Высоцкий К.К. Закономерности строения смешанных древостоев. М., 1962. 177 с.
- Колесников Б.П. Кедровые леса Дальнего Востока//Гр. Дальневосточного ФАН СССР. 1956. Т.2. 263 с.
- Мелехов И.С. Динамическая типология леса //Лесн. хоз-во. 1968. №3. С.15-20.
- Мелехов И.С. Лесоведение. М., 1980. 406 с.
- Морозов Г.Ф. Учение о лесе. М.;Л., 1930. 440 с.
- Нестеров Н.С. Очерки по лесоведению. М., 1960. 458 с.
- Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М., 1952. 163 с.
- Серебряков И.Г. Морфологическая морфология растений. М., 1962. 378 с.
- Соловьев Изучение роста деревьев и древостоев// Малая лесная академия. Свердловск, 1983. С. 28-36.
- Соловьев В.М. Значение особенностей роста и формирования древостоев в изучении динамики типов леса // Лесн. жур. 1984. №4. С. 14-18.
- Соловьев В.М. Классификация деревьев как способ выражения их дифференциации и структуры древостоев. Свердловск, 1990. 60 с. Деп. во ВНИИЦлесресурс, №836-лх 90.
- Соловьев В.М. Методы изучения строения древостоев // Проблемы восстановления леса на Урале: Тез. докл. науч.-практ. конф. Екатеринбург, 1992. С. 22-25.
- Соловьев В.М. Типы формирования древостоев – естественная основа организации рационального лесного хозяйства // Леса Урала и хоз-во в них. Вып. 18. Екатеринбург, 1995. С. 165-171.
- Соловьев В.М. Эколого-биологические основы изучения и формирования древостоев насаждений // Лесн. жур. 1996. №4-5. С. 46-51.
- Соловьев В.М., Аюпов И.И. Ранжированный способ отбора модельных деревьев и определения запаса древостоя// Информ. листок ЦНТИ. 1978. №830. 4 с.
- Соловьев В.М., Соловьева Ф.Р. Трансформация климатических и эдафических факторов на разных этапах восстановительно-возрастной динамики сосновых лесов Зауралья. Свердловск, 1990. 123 с. Деп. во ВНИИЦлесресурс, № 819-лх 90.
- Третьяков Н.В. Закон единства в строении насаждений. М.;Л., 1927. 115 с.
- Тюрин А.В. Нормальная производительность насаждений сосны, березы, осины и ели. М.;Л., 1930. 190 с.