

УДК 630*2

В. Ф. Цветков

Цветков Василий Фролович родился в 1935 г., окончил в 1958 г. Архангельский лесотехнический институт, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры лесоводства и почвоведения Архангельского государственного технического университета, заслуженный лесовод РФ. Имеет более 300 печатных работ в области лесоводства и лесоведения, социальной экологии и охраны окружающей среды на Севере.



ФОРМИРОВАНИЕ НАСАЖДЕНИЙ

Приведено в систему разнообразие толкований и смысловых нагрузок известного понятия «формирование насаждений».

Ключевые слова: формирование насаждений, параметры динамических процессов, методология прогнозирования «траекторий» развития насаждений.

В лесоводственной науке и практике при рассмотрении динамики лесных сообществ помимо понятий «рост» и «развитие» деревьев и древостоев распространен также термин «формирование насаждений» (ФН). В соответствии с общепринятым толкованием, «формирование» – это обретение предметом, явлением или процессом форм, уровней структурной организации, достижение сообществом биоты тех или иных физических параметров, знаковых габитуальных соотношений составляющих его компонентов и элементов.

За лесоводственным понятием ФН в широком смысле видится очень обширный и достаточно расплывчатый по содержанию пакет закономерно протекающих процессов зарождения, восстановительно-возрастной динамики лесного сообщества, структурной перестройки и усложнения уровней его организации и функционирования; в узком смысле – процесс возникновения, развития и становления устойчивого лесного сообщества с конкретными структурой и строением эдификаторного древесного яруса. При этом лесное сообщество приобретает определенные средообразующие свойства. Здесь, согласно теоретической фитоценологии и лесной экологии, события развиваются по сценариям известных вторичных демулационных сукцессий [1, 13, 20, 31].

Перечисленные критерии динамики лесных сообществ в лесоводственной практике могут быть распространены и на другие случаи восстановительно-возрастных изменений насаждений. Нередко в поле зрения лесоводов оказываются процессы переструктуризации биогеоценоза (БГЦ), включающие перестройку уже сложившихся лесных ценозов. К таким ситуациям можно отнести, по-видимому, процессы направленной антропогенной перестройки существующих естественных и искусственно созданных насаждений под влиянием целевых лесоводственных мероприятий (рубки ухода, реконструкция малоценных насаждений, рубки омоложения, пере-

формирования, ландшафтные и выборочные санитарные рубки старовозрастных насаждений). В той же терминологической системе следует, очевидно, рассматривать закономерности восстановления параметров насаждений на участках между очередными приемами постепенных и выборочных рубок, а также закономерности перестройки лесных БГЦ под влиянием комплекса реконструктивных мер (частичные лесные культуры в малоценных насаждениях, в том числе в сочетании с различными режимами разреживаний).

Частным случаем ФН, наиболее простым по закономерностям ведущих и генерализующих явление процессов, имеющим наибольшее практическое значение в лесоводстве, является формирование производных насаждений после сплошнолесосечных рубок по типу экзодинамических (антропогенных) сукцессий [23].

Непременное свойство ФН – детерминированность его условиями среды и известная предопределенность характеристик биологическими свойствами слагающих популяций. Этому явлению, как и другим биологическим системам, присущи последовательность и упорядоченность, т. е. пространственно-временная организованность.

ФН, как все динамические процессы в лесных экосистемах, обладает диалектически двойственным свойством: континуальности и дискретности. С одной стороны, оно непрерывно, постепенно-поступательно и целно. С другой стороны, его трудно вообразить иначе, как череду последовательных фаз, стадий, морфометрических лесобиологических этапов. ФН в широком эколого-биологическом аспекте – всегда процесс прогрессирующего характера. При всей своей сложности оно не носит черт произвольного, беспорядочного, а предстает событием, в высшей степени целесообразным и рациональным [15, 21, 22, 24, 25]. Формирование насаждений – это явление, интегрирующее важнейшие биологические процессы в лесных сообществах, в том числе рост и развитие.

Генерализованная по всем параметрам «траектория» динамики лесного насаждения образуется в ходе реализации сложного взаимодействия функционирующих биологических и экологических законов: *координации, корреляции и субординации*, непрерывно происходящих в совокупностях индивидуумов, микрогруппировок, групп, ассоциаций, агрегаций и популяций биологических видов в целом [14].

Экологи считают, что на основе закона координации устанавливаются соответствующая структура взаимоотношений между разными экологическими группами популяций, светолюбивыми и теневыносливыми, преобладающей и сопутствующими породами, пространственное размещение подростов, синузальная структура нижних ярусов растительности. В результате координации экологических свойств популяций формируется своеобразная радиационная система насаждения, приобретают динамическую устойчивость балансы тепло- и водообеспеченности.

Сама же процедура, «кинетика» согласования и сбалансирования жизненных процессов, связывающая биогоризонты и элементы биоценоза, реализуются в силу действия законов корреляции. В соответствии с этим

законом стабилизируются и уравниваются взаимосвязи между отдельными совокупностями организмов в сообществах, ярусами, доминантами и содоминантами, устанавливаются наиболее рациональные трофические цепи в лесных сообществах, формируются консортивные блоки и постоянно совершенствуется цепь общего биологического круговорота. Без эволюционно predetermined нацеленности на согласование процессов метаболизма невозможно существование любой биологической системы.

Субординация проявляется в четко выражающихся закономерностях последовательного (во времени, по трофическим и биохимическим цепочкам, а также по элементам морфологической и анатомической структур) прохождения реакций, процессов и взаимодействий. Без согласования функций тканей, органелл, органов, элементов невозможно функционирование ни отдельных организмов, ни системы БГЦ в целом. Например, опыление в генеративном процессе хвойных не начинается раньше вызревания пыльников; терминальные почки на побеге не закладываются до прохождения основной его частью цикла линейного роста и т. п. В силу действия перечисленных законов в лесном сообществе обеспечивается согласование жизненных стратегий популяций разных видов, достигается баланс процессов и явлений в разных компонентах сообщества, поддерживается динамическое равновесие. Механизмом согласования выступают жесткая конкуренция и естественный отбор.

В физическом лесоводственном отношении явление ФН характеризуется теми или иными режимами изменения численности, структуры и состояния популяций участвующих в сообществе видов, изменениями функций организмов и их органов, ритмов важнейших физиологических процессов, периодичности, продолжительности и энергии роста совокупностей деревьев, их органов, других ярусов растительности. ФН присущи определенные перманентная синузальная переструктуризация всех сообществ подраста, подлеска, живого напочвенного покрова, темпы перестройки структурной организации ценоза в целом.

Явление ФН сопровождается закономерными изменениями лесной среды: микроклимата, структуры опада, биологической активности лесной подстилки, емкости и скорости биологического круговорота, состава фауны как наземной, так и почвенной. Вместе с тем некоторые компоненты и свойства экотопа в процессе динамики насаждений остаются практически постоянными или изменяются несущественно и кратковременно. К ним относятся основные свойства почвогрунта, поступление интегральной солнечной радиации, условия рельефа и геологическое основание местообитания.

Итак, ФН представляет собой совокупность процессов последовательной прогрессирующей переструктуризации биоты и экосреды лесных экосистем при сохранении основы экотопа. Имея дело с фитоценозом и напочвенной средой, лесоводы неизбежно сталкиваются с изменениями БГЦ в целом, которые следуют согласно физиологическим законам, адаптационно настроенным и диктуемым комплексом биотических и абиотических экологических факторов в местообитании. Одновременно сообщество по систем-

ному принципу обратной связи по законам эндоэкогенеза корректирует, балансирует весомость первичных внешних факторов.

Формально остаются неопределенными временные параметры ФН, поскольку обычно не оговаривается конкретно цель лесовыращивания и остается неясным лесоводственное содержание заключительной стадии явления. В одном случае в это понятие явно вкладывается смысл периода преодоления некоего времени неблагоприятствования, критического в образовании и становлении лесного сообщества. Предполагается, что по завершении этого периода (непрерывно активной фазы) в лесном сообществе начнется что-то иное, «доразвитие», «дораствание», поспевание древостоя, становление его главной сущности.

Во многих случаях в явление ФН лесоводы включают период лесовозобновления, т. е. весьма сложный и ответственный биолого-фитоценотический процесс возникновения на обезлесенном участке нового начального лесного сообщества как основы будущего полночленного насаждения. Чаще всего этой фазе придается решающее значение.

У лесоводов, специализирующихся в области ухода за лесом, ФН – это прежде всего активное реконструирование структуры и изменение закономерностей роста той или иной части древостоев под воздействием целевой системы разреживаний, преследующей задачи регулирования густоты и соотношения пород. Это реконструирование обычно осуществляется в несколько приемов, сопровождающихся стрессовым «импактным» изменением густоты и усилением роста оставленной части древостоя. Чаще всего охватывается период, включающий первые 2-3 класса возраста, хотя теоретически в него входит время до возраста приспевания.

В некоторых случаях в понятии ФН просматривается более длительный временной период, начиная с лесовозобновления (накопления необходимой численности древесной растительности) и заканчивая процессом поспевания (вызревания урожая древесины). В таких случаях явно мыслится процесс, отчетливо завершаемый, цельный, включающий непременно стадию поспевания древостоя. Здесь ФН почти отождествляется с циклом онтогенеза лесного насаждения и полностью совпадает по времени с понятием «лесовыращивание».

Для устранения разночтений понятия ФН есть смысл уточнить его толкование. Очевидно, что здесь следует учитывать большую совокупность процессов, включающих возникновение и прохождение лесным насаждением (открытой биологической системой) сложной и достаточно интенсивной структурной перестройки, биологических фаз, стадий, этапов, последовательных изменений морфо-биометрических признаков, преодоление ряда критических жизненно ответственных возрастных состояний (периодов), приобретение определенной динамической устойчивости и надежных предпосылок вхождения в завершающий этап поспевания (продукционный, средообразующий и репродуктивный). Временные рамки явления ФН должны ограничиваться периодом наиболее интенсивно протекающих процессов структуризации и динамики основных параметров строения древостоя. В

простых, относительно одновозрастных древостоях затухание дифференциации и относительной стабилизации параметров приходится на возраст приспевания, которым, как известно, завершаются все рекомендуемые лесоводством приемы разреживаний – ухода за древостоями, реальные и оправданные экономически возможности управления конкретной «траекторией» лесовыращивания. И тогда *ФН – это комплекс процессов возникновения и восстановительно-возрастной динамики лесного БГЦ, характеризующийся определенной упорядоченностью и последовательностью этапов, фаз, изменений морфометрических показателей, структурной организации всех компонентов и строения эдификаторного древесного яруса и завершающийся хозяйственным приспеванием древостоя.*

Существенно расширяется понимание явления ФН в свете представлений об «едином лесообразовательном процессе» [3–6, 17, 18]. Справедливость сформулированного и развиваемого в конкретике известными учеными взгляда на историко-генетический аспект динамики лесного покрова подтверждает правомерность рассмотрения ФН на любом (в принципе) из этапов онтогенеза лесных экосистем, в том числе в период поспевания древостоя, т. е. и на дигрессивной ветви.

Всесторонне взвешивая разнообразие представлений о рассматриваемом явлении, предлагается за понятиями «*формирование насаждений*» и «*перестроение насаждений*» закрепить конкретное содержание. Первое предлагается распространять на все природные и хозяйственно управляемые (рубки ухода, реконструкции и т. п.) процессы возникновения и развития производных насаждений с момента их зарождения до возраста хозяйственного приспевания. Все процессы и мероприятия, имеющие целью изменить естественное развитие насаждений за рамками их приспевания, предлагается относить ко второй категории. В комплексе понятий ФН следует различать естественные генетико-динамические ряды и образуемые при целевом вмешательстве человека – формирование насаждений посредством уходов за лесом и приемами его реконструкций.

Известна широкая амплитуда восстановительно-возрастных траекторий ФН после сплошных рубок [4, 7, 10, 19, 26, 27 и др.]. В так называемых вторичных лесах исключительно изменчивы закономерности смен пород, динамики породного состава и соотношения пород в пологе. Существенны и значимы на хозяйственном уровне различия в ходе роста древостоев. Это разнообразие требует расширения арсенала приемов по содействию формированию насаждений, повышению их ценности и продуктивности, эффективности лесовыращивания. Именно с учетом генезиса формирования насаждений следует выбирать наиболее эффективные (прежде всего менее затратные) режимы лесовыращивания, в том числе целевого.

Атрибутика явления ФН, включающая его предмет, терминологию и методологию, не менее сложна, чем сама его дефиниция. Могут рассматриваться самые разные этапы развития лесных насаждений (стадии и периоды единого лесообразовательного процесса). Отечественные лесоводственные наука и практика сегодня располагают огромным багажом информации о

закономерностях изменения показателей структуры и роста эдификаторного яруса. В поле интересов лесоводов, изучающих ФН, попадают также многочисленные другие случаи, включая перестройку структуры и свойства древостоев после пожаров, ветровалов, буреломов разной интенсивности. Явления переструктуризации изучены значительно слабее, хотя они не менее важны.

Исключительная широта предмета рассмотрения существенно затрудняет установление круга понятий и критериев, оценку их физического содержания, требует уточнения толкования некоторых терминов. К числу главных критериев относятся ведущие показатели динамики лесных сообществ: *период лесовозобновления, скорость и направление изменений состава пород, соотношения фитосоциальных статуса и структуры преобладающей и сопутствующих пород, хозяйственно-функциональных категорий и категорий взаиморасположения, темпы изменения средних высот, толщин деревьев разных пород и фитосоциальных классов, полноты или сомкнутости полога, показателей строения древостоев. В числе последних изменения статистических показателей рангов, рядов распределения деревьев по ступеням крупности, соотношения среднего и текущего приростов (возраст количественной спелости).* Практически этот перечень включает полный набор понятий лесоводственно-таксационного арсенала.

Специфическими критериями явления ФН выступают такие, как *соотношение между годом рубки и пожаром, давностью рубки исходного насаждения и возрастом преобладающей породы, возрастными преобладающей и сопутствующей, главной и второстепенной пород.* Важными показателями при рассмотрении формирования насаждения являются типы возрастной структуры участвующих пород и их динамика. Специфические критерии ФН (технология, система машин, сезон работ, культура производства и т. п.) относятся к начальным этапам возникновения лесных сообществ. Они зависят от лесохозяйственной ситуации, складывающейся в конкретном типе лесорастительных условий в результате определенного приема рубки исходного древостоя и обуславливают специфику генетико-динамических рядов восстановительно-возрастных изменений лесных сообществ, т. е. *разных типов формирования насаждений (ТФН) [28–30].*

Генерализующий вклад в определение ТФН на участке сплошной вырубki вносят «остатки» исходного биогеоценоза, связанные с характером воздействия лесозаготовительной техники на природные параметры местообитания. Разнообразие стартовых ситуаций возобновительной сукцессии дают сочетания конкретных лесоводственных, лесоэкологических (почвенно- и напочвенно-лесорастительных) условий местообитаний. Многое решается наличием подроста, обеспеченностью семенниками. Имеют значение жизненные стратегии популяций, обитающих и вселяющихся видов луговой и лесо-луговой растительности, в том числе популяций пионерных древесных пород.

Исходной точкой при определении обособленного динамического ряда ФН являются *хозяйственная группа или категория вырубki, установ-*

ливаемые по соотношению перечисленных лесоводственных факторов. Сочетание последних наилучшим образом позволяет лесоведам прогнозировать характерный возобновительный процесс как определенный тип морфоценогенеза. Хотя подобные, логистического характера конструкции факторов лесовозобновления обозначают более широкие понятия, чем фактическое гиперпространство экологической ниши конкретной вырубки, все же они значительно уже содержания, представляемого сегодня термином «тип вырубки». То есть разрешающая способность прогнозирования «хозяйственной группы» и «категории вырубок» существенно выше, чем у типа вырубки по И.С. Мелехову [11, 12].

При выявлении закономерностей возникновения начального лесного сообщества в научных и познавательных целях не обойтись без использования целого ряда геоботанических, экологических и фитоценологических понятий (сукцессия, микрогруппировка, ассоциация, агрегация, ценопопуляция, синузия, парцелла, фитогенное поле, адаптация, конкуренция, устойчивость, биоразнообразие и т. п.). Известны также такие понятия рассматриваемого явления, как фитомасса, структура фитомассы (насаждения в целом, древостоя и отдельных его элементов), предельный возраст и возрастная структура хвой, листовой индекс, степень (балл) дефолиации, индекс состояния дерева и древостоя и т. п.

В силу свойственной лесным экосистемам самоорганизации и нацеленности на прогрессирующее направление развития, ФН после рубок или пожаров на начальных этапах означает стохастическое усложнение структурной организации, строения древостоев. На начальных этапах оно сопровождается также повышением биологического разнообразия лесных сообществ, главным образом за счет вселения нелесных видов. Последующее же развитие простых лесных насаждений, как свидетельствуют исследования [2, 8, 9, 16 и др.], будет сопровождаться определенным упрощением строения и снижением биоразнообразия до уровня, свойственного сообществам – аналогам коренных биогеоценозов в стадии так называемого *климакса*. Переломный период в развитии однородных и одновозрастных древостоев совпадает, как известно, с началом этапа жердняка, когда дифференциация деревьев начинает затухать.

Уточнение некоторых понятийных аспектов и наполнение конкретным физическим и смысловым содержанием понятия ФН позволит с большей определенностью использовать атрибутику явления как в исследованиях, так и в практическом лесоводстве. Представляется возможность более объективно оценивать лесоводственную и хозяйственную эффективность лесовыращивания, на более достоверном уровне и более корректно сопоставлять варианты хозяйствования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александрова, В.Д. Изучение смен растительного покрова [Текст] / В.Д. Александрова // Полевая геоботаника. Т. 3. – Л., 1964. – 222 с.

2. *Загреев, В.В.* Типизация и стандартизация естественных рядов роста древостоев [Текст] / В.В. Загреев // Лесн. хоз-во. – 1976. – № 11. – С. 69–74.
3. *Ивашкевич, Б.А.* Дальневосточные леса и их промышленная будущность [Текст] / Б.А. Ивашкевич. – Хабаровск, 1933.
4. *Колесников, Б.П.* Генетическая классификация типов леса и ее задачи на Урале [Текст] / Б.П. Колесников // Вопросы классификации растительности: тр. Ин-та биологии УФ АН СССР. – Свердловск, 1961. – Вып. 27. – С. 9–39.
5. *Колесников, Б.П.* Генетический этап в лесной типологии и ее задачи [Текст] / Б.П. Колесников // Лесоведение. – 1974. – № 2. – С. 3–20.
6. *Колесников, Б.П.* Кедровые леса Дальнего Востока [Текст] / Б.П. Колесников // Тр. Дальневост. филиала АН СССР. Сер. биол. Т. 2 (4). – М.; Л., 1956.
7. *Колесников, Б.П.* Применение таксационно-статистического метода и генетической классификации типов леса для изучения продуктивности лесов [Текст] / Б.П. Колесников, Е.М. Фильрозе // Лесоведение. – 1967. – № 4. – С. 16–25.
8. *Корзухин, М.Д.* Синэкология леса [Текст] / М.Д. Корзухин, Ф.Н. Семевский. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – 184 с.
9. *Макаренко, А.А.* О причинах динамики строения древостоев [Текст] / А.А. Макаренко // Лесоведение. – 1972. – № 6. – С. 11–21.
10. *Маслаков, Е.Л.* Классификация вырубок и естественное лесовозобновление сосновых лесов среднетаежной подзоны равнинного Зауралья [Текст] / Е.Л. Маслаков, Б.П. Колесников // Леса Урала и хозяйство в них. – Свердловск, 1968. – Вып. 1. – С. 246–279.
11. *Мелехов, И.С.* Лесоведение и лесоводство [Текст] / И.С. Мелехов. – М.: МЛТИ, 1970. – 148 с.
12. *Мелехов, И.С.* Основы типологии вырубок [Текст] / И.С. Мелехов // Основы типологии вырубок и ее значение в лесном хозяйстве. – Архангельск, 1959. – С. 5–33.
13. *Ниценко, А.А.* Растительная ассоциация и растительное сообщество как первичные объекты биогеоценотических исследований [Текст] / А.А. Ниценко. – Л.: Наука, 1971. – 184 с.
14. Основы геоэкологии [Текст]. – Л.: ЛГУ, 1994. – 410 с.
15. *Разумовский, С.М.* Закономерности динамики биогеоценозов [Текст] / С.М. Разумовский. – М.: Наука, 1981. – 232 с.
16. *Смирнов, Н.Т.* Формирование сосновых и сосново-березовых насаждений [Текст] / Н.Т. Смирнов, А.А. Макаренко. – Алма-Ата, 1973. – 187 с.
17. *Смолоногов, Е.П.* Классификация лесорастительных условий и типы леса Лозьвинского Урала [Текст] / Е.П. Смолоногов, В.А. Кирсанов, П.В. Трусов // Проблемы типологии и классификации лесов: тр. Ин-та экологии растений и животных. – Свердловск, 1972. – С. 72–102.
18. *Смолоногов, Е.П.* Лесообразовательный процесс и генетическая классификация типов леса [Текст] / Е.П. Смолоногов // Леса Урала и хозяйство в них. – Екатеринбург, 1995. – Вып. 18. – С. 18–23.
19. *Соловьев В.М.* Формирование смешанных молодняков в Приишимских борах [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В.М. Соловьев. – Свердловск, 1966. – 26 с.
20. *Спурр, Барнес.* Лесная экология [Текст] / Спурр Барнес; пер. с англ.; под ред. С.А. Дыренкова. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 382 с.

21. Сукачев, В.Н. Динамика лесных биогеоценозов [Текст] / В.Н. Сукачев // Основы лесной биогеоценологии / под ред. В.Н. Сукачева, Н.В. Дылиса. – М.: АН СССР, 1964. – С. 458–486.
22. Сукачев, В.Н. К вопросу о развитии растительности [Текст] / В.Н. Сукачев // Ботан. журн. – 1952. – Т. 37, № 4. – С. 496–507.
23. Сукачев, В.Н. Некоторые общие теоретические вопросы фитоценологии [Текст] / В.Н. Сукачев // Проблемы ботаники. – М.; Л.: АН СССР, 1954.
24. Факторы регуляции экосистем еловых лесов [Текст] / под ред. В.Г. Карпова. – Л.: Наука, 1983. – 380 с.
25. Уткин, А.И. Рецензия на книгу «Мозаично-циклическая концепция экосистем» [Текст] / А.И. Уткин; под ред. Г. Реммерта // Лесоведение. – 1992. – № 5. – С. 74–75.
26. Цветков, В.Ф. Направления лесовозобновительных процессов на вырубках в сосняках Кольского полуострова [Текст] / В.Ф. Цветков. // Тез. докл. к науч. сес. Арханг. ин-та леса и лесохимии за 1971 год. – Архангельск: АИЛиЛХ, 1972. – С. 5–8.
27. Цветков, В.Ф. О направлениях процессов формирования сосновых молодняков на Кольском полуострове [Текст] / В.Ф. Цветков // Естественная среда и биологические ресурсы Крайнего Севера. – Л.: РГО, 1975. – С. 55–64.
28. Цветков, В.Ф. Система хозяйства в сосновых лесах Мурманской области [Текст] / В.Ф. Цветков – Архангельск: АИЛиЛХ, 1983. – 27 с.
29. Цветков, В.Ф. Сосняки Кольской лесорастительной области и ведение хозяйства в них [Текст] / В.Ф. Цветков. – Архангельск, 2002. – 380 с.
30. Цветков, В.Ф. Типы формирования насаждений на сплошных вырубках в сосняках Мурманской области [Текст] / В.Ф. Цветков // Лесоведение. – 1986. – № 3. – С. 10–18.
31. Шенников, А.П. Введение в геоботанику [Текст] / А.П. Шенников. – Л.: Наука, 1969. – 448 с.

3*

Архангельский государственный
технический университет

Поступила 12.10.05

V.F. Tsvetkov
Formation of Plantations

Diversity of interpretation and semantic loads of a well-known notion “formation of plantations” is provided.
