

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

**В.Ф. Цветков**

Архангельский технический университет, Архангельск

При рассмотрении динамики лесов, вопросов воспроизводства лесных ресурсов, закономерностей возобновления в связи с различными природными и хозяйственными обстоятельствами помимо понятий «рост» и «развитие» деревьев, древостоев и сообществ лесной растительности постоянно употребляется термин «формирование насаждений». Понятие это в своей сущности остается до сих пор не очень определенным, и даже в кругу лесоводов толкуется не всегда однозначно. В соответствии с принятым в русском языке пониманием термина, «формирование» – это обретение предметом, явлением или процессом определенных свойств или характеристик, достижение каких-то предметно оцениваемых форм, физических параметров, определенных габитуальных, реально измеряемых показателей, установление определенных соотношений составляющих явление сторон, элементов, частей.

За лесоводственным понятием «формирование насаждений» (ФН) в широком смысле видится очень емкий, хотя также достаточно расплывчатый, пакет множественных, закономерно протекающих процессов зарождения, последующей восстановительно-возрастной динамики и реструктуризации лесных сообществ. Это совокупность динамических рядов возникновения лесных биогеоценозов (БГЦ), прохождения ими последовательных стадий, фаз, этапов становления и структурной перестройки, представляющих на лесных землях.

В узком смысле (в системе таежного лесоведения) ФН – это явление, представляющее множество динамических рядов возникновения, развития и становления лесных насаждений на обезлесенных землях. В качестве «стартовых ситуаций» для подобного типа рядов выступают вырубки, гари, ветровальники, антропогенно нарушенные или антропогенно (техногенно) трансформированные бывшие лесные земли. В системе промышленного лесопользования на таежных землях в рамках масштабных рубок главного пользования отправной точкой ФН будут свежие вырубки – участки механизированных лесоразработок.

Этот, по сути, частный случай ФН для многолесных территорий России оказывается сегодня наиболее актуальным и востребованным, хотя с теоретических позиций кинетики и механизмов происходящих ведущих процессов – это наиболее простой случай «единого лесообразовательного процесса», перманентно реализующегося на планете. Здесь, как известно, события развиваются в направлении спонтанного заселения (естественно-

го зарастивания) участков лесных земель по сценариям естественного произвольного заполнения «освободившихся» экологических ниш. Это направление выбрано автором в качестве главного предмета исследований.

По современным представлениям лесоведов (С.М. Разумовский, В.А. Розенберг, А.И. Бузькин, С.Н. Санников; В.М. Соловьев) это направление ФН есть совокупность процессов зарождения, возникновения, поступательной динамики становления лесных сообществ. Эти процессы характеризуются сложными конкурентными и «взаимоспособствующими» взаимоотношениями многих видов лесной, в т.ч. древесной, растительности, приобретенными эволюционно. Важным свойством этих процессов принято считать «самоорганизованность», нацеленность лесных сообществ с момента их зарождения на прогрессирующее развитие: на поддержание неснижающегося биоразнообразия, повышение производительности, усложнение организации и повышение толерантности. В качестве теоретической (базовой) модели ФН на пути естественного развития событий на этом направлении динамики леса должна быть принята биогеоценотическая концепция вторичных дигрессивно-демутационных сукцессий (Сукачев, 1952; Александрова, 1964; Шенников, 1964; Ниценко, 1966).

Знакомство с публикациями по вопросам возникновения ценотических признаков растительности при вторичных сукцессиях убеждает: на начальном возобновительном этапе явления наблюдатель сначала имеет дело с разрозненными особями, мелкими группками, пятнышками растений, преобразующимися постепенно и последовательно в отдельные соционы, группировки, ценопопуляции, агрегации растений разного систематического порядка. Первоначально на участках подобного вида не прослеживается связей между организмами: эти взаимоотношения не ясны, не выражены или отсутствуют (Шенников, 1964; Ниценко, 1966; Норин, 1986).

Постепенно структурная организация этих первичных соционов, группировок и агрегаций усложняется. Со временем ячейки-пятнышки растительности, начальные слабо оформившиеся группировки будут последовательно смыкаться, образуя пятна, синузии – зачатки ярусов экологически сходных группировок видов. Какие-то из группировок, уже более организованные, но все еще разобщенные, постепенно также смыкаются, образуя на отдельных фрагментах территории первичные микрофитоценозы – парцеллы фитоценозов.

В пределах парцелл продолжает усложняться синузальная структура растительности. Со временем в слабо оформившихся еще изреженных сообществах растительности обозначающиеся ярусы экологически сходных

видов пополняются новыми видами, изменяется численность и другие параметры популяций. В одних случаях увеличивается плотность популяций, расширяются их микроареалы, увеличивается габитус особей. В других ситуациях с увеличением размеров индивидуумов происходит изреживание группировок. На наиболее «ответственных» стадиях этапа лесовозобновления динамические ряды восстановительно-возрастных изменений лесной растительности характеризуются ожесточенной борьбой «всех против всех».

На этапе лесовозобновления изменения в составе группировок, синузий, микрофитоценозов происходят как за счет биологических видов, уже давно прописанных в исходном насаждении (свит лесных, бореальных), так и за счет «пришельцев», вновь вселяющихся видов (лесолуговой, опушечной свит). Соотношения между представителями так называемой коренной растительности и «пришельцами» может изменяться и в пространстве, и во времени. На завершающих стадиях лесовозобновительного периода динамика событий более наглядно интерпретируется изменениями в соотношении синузий разных типов: регрессирующих (уходящих), прогрессирующих (вновь образующихся, обновляющихся и развивающихся), а также систем флюктуирующего типа (с закономерно изменяющимся составом и состояниями популяций). Далек не всегда (Маслов, 1998; Заугольнова, Смирнова, 2000; Крышень, 2005; Цветков, 2000 а, б, 2005 и др.) эти ряды интерпретируются известными рядами стадий развития популяций растений-эдификаторов, выявленных в первый год после рубки леса (типами вырубков по И.С. Мелехову).

В лесоводственной практике распространены и другие подходы к рассмотрению динамики лесной растительности в рамках реструктуризации сообществ, т.е. к явлению ФН. Нередко в поле зрения лесовода оказываются процессы становления лесных БГЦ, представляющие не начальные стадии и фазы их возникновения, а те или иные точки на «траектории» уже образовавшегося, спонтанно развивающегося лесного ценоза. Речь идет об лесоводственных объектах своеобразной целевой перестройки структуры и состава уже наличествующих лесных насаждений, т.е. в полной мере сложившихся и биогеоценологически полноценных.

К подобного типа ситуациям можно отнести, по-видимому, процессы изменения структуры сложившихся насаждений посредством активных лесоводственных мероприятий, т.е. при активном участии человека. К этой категории «траекторий» изменения структуры насаждений надо отнести последствия различных методов и видов рубок ухода, реконструкции малоценных насаждений, перестройки насаждений посредством специализированных приемов рубок омоложения, переформирования, ландшафтных и выборочных санитарных рубок.

В той же терминологической и понятийной системе должны очевидно рассматриваться закономерности восстановительной перестройки параметров насаждений, находящихся между очередными приемами постепенных и выборочных рубок, а также закономерности перестройки лесных «рукотворных» БГЦ, разных приемов реконструкции малоценных насаждений.

Каждая из упомянутых «третичных» (по логике биогеоценологов) категорий динамических рядов представляет пакет особых специфических траекторий реструктуризации насаждений. Наверняка отдельную совокупность динамики насаждений будут составлять чрезвычайно разнообразные ряды становления и динамики насаждений на участках посевов и посадок леса (на участках лесных культур). Специфическими траекториями реструктуризации будут динамические ряды на участках рубок омоложения, переформирования, а также ландшафтных рубок. Каждая совокупность упомянутых категорий гомогенных динамических рядов – это отдельные предметы исследований, требующие особого рассмотрения.

Как уже отмечалось, объектами наших исследований в настоящий момент выбраны широко распространенные ситуации «самопроизвольного» формирования производных насаждений на участках вырубок. Именно такие, спонтанно (по естественным траекториям) развивающиеся, наиболее простые для понимания, ряды динамики должны рассматриваться в качестве базовых моделей при рассмотрении всех других производных, разнообразных хозяйственно-обусловленных динамических рядов изменений структурной организации лесных сообществ.

Очевидно, что в свете современных представлений естествознания непрерывным свойством явления ФН должна быть детерминированность его лесорастительными условиями местообитаний. Наряду с этим несомненна предопределенность свойств насаждений биологией слагающих сообщества популяций. Этому явлению однозначно присущи также свойственные всем биологическим системам диалектическая последовательность и упорядоченность, то есть пространственно-временная организованность событий.

Явление ФН, как все динамические процессы в лесных экосистемах, могут рассматриваться диалектически в двойственном представлении. С одной стороны, это явление обладает несомненными свойствами континуальности, с другой – ему присущи вездесущие свойства дискретности. С позиций событий континуального типа ФН – явление, безусловно, непрерывное, последовательно и плавно развивающееся. Свидетельством могут служить многочисленные природно-закономерные, совершенно гармоничные логистические кривые (пораблического, S-образного, ку-

полообразного, экспоненциального типов) динамики разнообразных лесоводственно-таксационных показателей насаждений разных типов леса.

С другой стороны, явление ФН трудно рассматривать вне представлений о ритмично- и ступенчато-усложняющихся закономерных рядах последовательных временных (возрастных) параметрах прохождения лесными сообществами биологических, физиологических и морфометрических стадий, фаз, этапов. Дискретные представления о динамике лесных ценозов открывают возможность для более глубокого познания сложных изменений структурной организации леса.

Формирование насаждения в широком естественно-природном отношении – процесс прогрессирующего характера. Являясь процессом спонтанным, ФН отнюдь не носит черты произвольного, беспорядочного явления, а предстает для наблюдателя событием эволюционно целесообразным и рациональным, совершенно оправданным с позиций «экономии природы».

Существенно, что формирование насаждений воспринимается событием обобщающего и генерализующего свойства. По вкладываемому смыслу ФН – явление, объединяющее важнейшие стороны главных биологических явлений в существовании леса: зарождение и становление нового БГЦ, глубокую биологическую интеграцию явлений роста и развития сообщества лесной растительности. Вместе с явлением возникновения БГЦ рост и развитие лесного сообщества образуют главное содержание ФН или основную сущность онтогенеза лесных насаждений.

Происходящие в формирующемся лесном сообществе события четко следуют в русле пакета известных в естествознании законов изменения ведущих экологических (биотических и абиотических) факторов, задаваемых биологией фитоценоза и корректируемых адаптационно свойствами местообитания. Именно экологические условия местообитания и свойства биоты определяют направления и темпы переструктуризации насаждения в процессе его формирования. Одновременно сообщество лесной растительности с определенного момента своего развития в силу известных законов диалектики и действия законов прямых и обратных связей начинает влиять, а затем и определять характер взаимосвязей не только между компонентами насаждений, но и между экосистемами и окружающей средой обитания.

Генерализующие ФН «линии» динамики лесных ценозов складываются в процессе реализации сложного взаимодействия, непреложных на общем уровне естествознания законов *координации, корреляции и субординации*. Эти законы свойственны всем биологическим системам и действуют на самых разных организационных уровнях живого: на клеточном, тканевом уровнях, на уровнях отдельных особей, микрогруппиро-

вок, ассоциаций, агрегаций, популяций биологических видов и полночленных биогеоценозов.

Экологи считают, что на основе действия всеобщего закона *координации* событий, явлений, процессов в образующихся и уже сложившихся сообществах устанавливается соответствующая структура взаимоотношений между разными экологическими группами видов, между светолюбивыми и теневыносливыми, между преобладающей и сопутствующими породами. В силу действия законов координации устанавливается пространственное размещение элементов фитоценоза: древостоя, подроста, подлеска, а также синузальная структура других нижних ярусов растительности. Посредством координации экологических свойств популяций формируется своеобразная «оптическая система» насаждения со своими соотношениями поглощаемой, проникающей и отраженной составляющих прихода-расхода солнечной радиации, приобретают динамическую устойчивость (уровненность) системы теплового и водного балансов.

Сама же процедура – «кинетика» согласования и сбалансирования жизненных процессов, связывающая биогоризонты, парцеллы, синузии и другие элементы биоценоза – реализуется в силу действия законов *биологической корреляции*. С помощью этого закона стабилизируются и уравниваются взаимосвязи между отдельными совокупностями конкурирующих популяций организмов в сообществах, между ярусами, доминантами, содоминантами, эдификаторами, субэдификаторами и ассектаторами. По этому закону устанавливаются наиболее рациональные пищевые цепи в лесных сообществах, формируются консортивные блоки и постоянно совершенствуется энергетически цепь общего биологического круговорота. Без нацеленности на согласование процессов метаболизма существование биологической системы невозможно.

Явление *субординации* проявляется в четко выражающихся закономерностях последовательного во времени (по биохимическим цепочкам питания), а также в пространстве (по элементам морфологической и анатомической структур) прохождения реакций, процессов и взаимодействий. Без четкого согласования функций тканей, органелл, органов, элементов ценозов невозможно функционирование биологических систем на любом уровне организации живого. Явление опыления в генеративном процессе хвойных, например, не может проходить раньше вызревания пыльников; закладка терминальных почек на побеге не может произойти до прохождения основной частью органа цикла его линейного роста и т.п.

В силу действия перечисленных законов в лесном сообществе обеспечивается согласование жизненных стратегий популяций разных видов, достигается сбалансирование процессов и явлений в разных компонентах сообщества, поддерживается динамическое равновесие. Механизмом со-

гласования выступают жесткая конкуренция, постоянно изменяющийся адаптационный потенциал биологических видов и естественный отбор.

При рассмотрении закономерностей формирования насаждений прежде всего важны подходы, основывающиеся на оценке и сопоставлении продукционно-энергетической сущности динамики лесных БГЦ. При большом разбросе показателей продуктивности лесных сообществ в качестве отправных позиций, в виде базовой модели ФН, должны быть взяты некие генерализованные представления о динамической стороне явления.

Изменение лесоводственных параметров и структуры насаждений основывается на определенной динамике биологической продуктивности фитоценозов. Эти обобщенные закономерности хорошо известны лесоводам по многочисленным динамическим моделям.

Чистая продукция в БГЦ складывается как разность между общей ассимилированной массой вещества, с одной стороны, и суммой величин дыхания хвои и древесной массой насаждений с другой. В лесных насаждениях тайги более половины брутто-продукции (продукции общего фотосинтеза) тратится на дыхание. До возраста спелости основную массу потерь на дыхание составляет дыхание листовой массы.

Наибольшая продуктивность общего фотосинтеза имеет место в хвойных хозяйствах в 50–60-летних насаждениях. Из этого следует, что для повышения продукционного потенциала БГЦ в разных условиях можно либо увеличивать эффективность ассимиляционных процессов, повышая интенсивность и продолжительность фотосинтеза, либо снижать массу потерь на дыхание, главным образом за счет сокращения потерь органики в виде опада и опада.

Учитываемый на тот или иной период времени запас живой фитомассы в лесном сообществе будет представлять его нетто-продукцию. Величина нетто-продукции БГЦ образуется как разница между постоянно депонируемым ежегодным приростом фитомассы и также последовательно и постоянно отторгаемой лесным сообществом массой опада и опада.

В обобщенном виде максимумы приростов брутто- и нетто-продукции так же, как и максимальный отпад при самоизреживаниях древостоев в хвойных насаждениях средней тайги, приходится на конец второго класса возраста, т.е. на промежуток между фазами «чаща» и «жердняк». Эти представления будут составлять базовую, по сути, абстрагированную ситуацию для моделирования формирования насаждений. С улучшением условий произрастания, с повышением биологического потенциала лесобразующих древесных пород вершины всех куполообразных кривых будут смещаться влево, на более ранние возрастные этапы.

Своими закономерностями характеризуются кривые динамики средних запасов древостоев. В генерализованном виде максимальные запасы в на-

саждениях с преобладанием светолюбивых сосны и березы отмечаются в возрасте 60–65 лет, в ельниках – примерно в 80 лет. Эту ситуацию в условиях средней подзоны тайги также следует рассматривать как базовую.

Показательными для рассмотрения формирования насаждений предстают модели соотношения средних и текущих приростов, величин средних и текущих значений отпада в древостоях. Пересечение кривых среднего и текущего прироста приходится на IV класс возраста. Этот момент означает в древостоях возраст количественной спелости. В этом возрасте отмечается наибольшие значения фитомассы. С ухудшением условий произрастания, с понижением биологической энергии роста пород возраст количественной спелости смещается в сторону его увеличения.

В представлении лесоведения явление ФН предстает как сложная диалектическая система процессов изменения численности, популяционной, пространственной и функциональной структур, определенных изменений состояния биоты, ритмики важнейших физиологических процессов, изменений периодичности, продолжительности и энергии роста совокупностей деревьев. Для ФН характерны перманентные изменения всех морфометрических, фитосоциальных параметров и показателей состояния сообществ (ярусности, парцеллярности, синузильности, структуры консорционной организации).

В сообществе спонтанно развивающейся биоты вырубок (прежде всего растительности) со временем усиливается выраженность фитосоциальной структуры популяций, в первую очередь «лидирующих», усиливается выраженность эдификаторности группировок отдельных популяций, соотношений эдификаторов и доминантов. В представлениях биогеоценологов (В.Н. Сукачев, Н.В. Дылис, А.И. Уткин, В.Ф. Лебков, В.В. Мазинг, Б.Н. Норин и др.), идут непрерывные процессы становления элементов леса (возникновения и усиления позиций синузиль, парцелл лесных БГЦ), а также закономерной их переструктуризации.

Для явления ФН характерна известная еще со времен зарождения отечественного лесоведения (А.А. Крюденер, Г.Ф. Морозов) определенная стадийность, этапность и последовательность процессов возникновения и становления насаждений, перестройки структур отдельных компонентов БГЦ и сообщества в целом. Этап собственно «формирование насаждения» открывает стадия «образования начального лесного ценоза» (Цветков, 1986). За ней следует стадия «интенсивной дифференциации деревьев», которую в лесоводстве обозначают стадией «чаша», затем – стадия «относительной стабилизации дифференциации деревьев», приходящаяся на лесоводственную стадию «жердняк» или стадию «большого роста». Существенно, что в процессе ФН обязательно происходят определенные изменения некоторых компонентов экотопа. Больше всего выражены из-



менения в радиационном, температурном и влажностном режимах приземного слоя воздуха и верхних горизонтов почвы.

Явление ФН непременно сопровождается закономерными изменениями объема и структур опада, биологической активности лесной подстилки, емкости и скорости биологического круговорота, изменениями в составе животного населения, как наземного, так и почвенного. Имея дело с фитоценозом и почвенно-гидрологическими условиями местообитания, лесовод при формировании насаждения неизбежно сталкивается с некоторыми изменениями микроклимата, состава и структуры верхних горизонтов почвенного покрова с соответствующей перестройкой круговорота веществ и энергии между компонентами БГЦ.

Наиболее динамичны изменения в структуре фитоценоза в соотношении прироста и опада, меньше выражены изменения в элементах экотопа. Вместе с тем известно, что основные наиболее константные компоненты и свойства экотопа в процессе динамики насаждений остаются без изменений или изменения их поверхностны и кратковременны. К таким компонентам следует отнести основные свойства почвогрунта: механический состав и основные биохимические свойства минеральных горизонтов, уровень грунтовых вод, условия рельефа и геологическое основание ландшафта.

Остается неопределенным временной аспект понятия ФН, поскольку обычно при рассмотрении этого явления не оговариваются результирующие параметры и остается неопределенным подлинно лесоводственное содержание заключительной стадии явления. Вкладываемый лесоводами в понятие ФН смысл по содержанию ближе всего к понятиям «образование» или «возникновение» леса, хотя одновременно чувствуется, что оно выходит за временные рамки этих процессов. За этим понятием явно мыслится нечто более содержательное: прохождение лесным сообществом иных, более значимых для лесоводства, фаз, этапов, а не только создание предпосылок для формирования лесного сообщества.

По мнению автора, в понятие ФН помимо этапа лесовозобновления следует непременно включать ряд последующих важных для становления структуры леса этапов, завершающихся выходом траектории развития насаждения на стадию приспевания. В соответствии с существующими графическими моделями онтогенеза леса завершение формирования будет символизировать выход насаждения на отрезок куполообразной кривой, представляющий начало плато кульминации всех свойств леса.

Предполагается, что по завершению ФН (по завершению какой-то активной фазы в развитии лесного сообщества) начнется что-то уже качественно иное, некое «доразвитие», «доращение» леса, становление главной сущности главного компонента – древостоя. То есть сформировавшимся

мыслится такое лесное сообщество, которое прошло все кризисные стадии «юношеской» бурной биографии, такие как «приживание», «формирование начального сообщества», а также этапы «чащи», «жердняка», и которое готово к главной стадии онтогенеза (поспеванию) с последующими этапами дигрессии старения.

В лесоводственных кругах в большинстве случаев ФН рассматривается без особого мудрствования – как событие, адекватное явлению «образования леса», как понятие тривиальное и абстрактное, лишенное глубоких смысловых лесоводственных нагрузок. Нередко это понятие оценивается как синоним термина «лесовыращивание», как определенный период, за который происходит образование леса, готового к использованию.

В большинстве случаев в явление ФН лесоводы включают период лесовозобновления, т.е. весьма сложный и самый ответственный биолого-фитоценотический процесс возникновения на обезлесенном участке нового начального лесного сообщества как основы будущего полночленного насаждения. Чаще всего при этом фазе лесовозобновления придается решающее значение; подчеркивается, что формирование насаждения – это прежде всего лесовозобновление.

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

У лесоводов, специализирующихся в области ухода за лесом, формирование насаждений – это прежде всего активное реконструирование структуры и изменение закономерностей роста той или иной оставляемой части древостоев под воздействием целевой системы разреживаний. То есть это целевое активное антропогенное реконструирование насаждений. Обычно оно осуществляется в несколько приемов, представляющих собой стрессовые «импактные» изменения густоты и сопровождающихся усилениями роста, морфологической перестройкой оставленной части древостоя.

Чаще всего цикл рубок ухода охватывает период, включающий первые три класса возраста древостоев, хотя предусматривает и разреживания на стадии приспевания древостоя (последние приемы проходных рубок должны осуществляться за один класс возраста до достижения древостоем возраста технической спелости.). Теоретически в этом случае у насаждения остается еще целый класс возраста (для хвойных пород 20 лет) до поспевания, до готовности к главной рубке.

В этом есть глубокий смысл. Предполагается, что комплекс мероприятий, обеспечивающий некие меры по корректировке структуры древостоя, должен заканчиваться до завершения цикла лесовыращивания, то есть до возраста спелости. Мыслится, что далее насаждение, выведенное на заданную «траекторию» динамики, уже не свернет с нее. То есть и в смысле целевой переструктуризации ФН – это «процесс доведения» насаждения до стадии поспевания, но никак не до полной спелости.

Изложенные выше соображения позволяют однозначно за явлением ФН видеть совокупность динамических процессов изменения структурной организации фитоценозов, знаменующих, кроме прочего, преодоление лесным сообществом ряда критических жизненно ответственных возрастных состояний (периодов), с выходом к условному «плато стабилизации» и приобретение сообществом определенной динамической устойчивости. Все эти предпосылки лесное сообщество обретает до стадии спелости древостоя, но миновав все критические стадии становления. Можно предположить, что требуемые параметры насаждением приобретаются в течение первых трех классов возраста, а на стадии приспевания они лишь закрепляются. То есть *временные рамки явления формирования простых относительно разновозрастных древостоев должны ограничиваться периодом с начала лесовозобновительного процесса до этапа приспевания древостоя, сложившегося в своих главных свойствах.*

Итак, **ФН – процесс возникновения и восстановительно-возрастной динамики лесного сообщества, характеризующийся активными изменениями параметров всех компонентов, прохождением нескольких критических состояний и завершающийся приспеванием эдификаторного яруса (древостоя). ФН – это прохождение насаждением биологически обусловленных фаз, стадий, этапов, характеризующееся определенной упорядоченностью и последовательностью событий, закономерным изменением морфометрических показателей, показателей структурной организации.**

Понимание явления ФН обогащается представлениями об «едином лесообразовательном процессе», предложенным уральскими лесоводами (Б.П. Колесников, Е.П. Смолоногов и др.). Правомерность высказываемых известными учеными взглядов на пространственную и временную континуальность и историко-генетическую сущность динамики лесного покрова планеты подтверждает повсеместность ситуации, когда в пределах элементарного географического ландшафта в рамках единого типа лесорастительных условий параллельно могут развиваться несколько динамических рядов, смещенных во времени датировкой фаз, стадий процесса формирования древостоя, различающихся конкретным наполнением фитоценотической структуры. Своеобразные «волны» этапов и целых

циклов формирования насаждений постоянно «прокатываются» на пространствах лесных земель.

Исследования, в том числе на Европейском Севере России (Н.Е. Декатов, А.С. Тихонов, С.С. Зябченко, В.Б. Ларин, Ю.А. Паутов, В.Ф. Цветков, С.В. Залесов, А.И. Бузыкин и др.), убеждают, что на таежных территориях последовательно нарастает разнообразие лесовозобновительных ситуаций. Связано это главным образом с нарастанием и расширением воздействия лесозаготовительной техники на природу леса. С этим явлением неразрывно связано расширение спектров траекторий ФН.

Обострение проблем лесовозобновления, увеличение потребностей в рубках ухода, в осуществлении мелиоративных мероприятий выдвигают задачу разделения понятий: **а) спонтанное (естественное) образование и развитие БГЦ; б) целевая переструктуризация насаждений, осуществляемая посредством активных воздействий на древостой, экотоп или биогеоценоз в целом.** Всесторонне взвешенная оценка складывающегося разнообразия представлений о рассматриваемом явлении убеждает в целесообразности отдельно рассматривать, кроме того, два пакета траекторий переструктуризации насаждений. Первый пакет: **ФН** объединяет все как природные, так и изменяемые человеком (целевым образом или непреднамеренно) процессы возникновения (зарождения) и переструктуризации производных насаждений, осуществляемые или реализуемые до выхода лесных сообществ на этап их хозяйственного приспевания (до выхода на завершающий этап «поспевания»). Все процессы, происходящие или спровоцированные в насаждениях за возрастными пределами их хозяйственного приспевания в естественном режиме или в рамках хозяйственно спровоцированных мероприятий и имеющие целью изменение естественного развития насаждений, предлагается относить к понятию **переструктурирование насаждений.**

Атрибутика явления ФН, включающая его предмет, терминологию и методологию, не менее сложна, чем сама его дифиниция. Предметом рассмотрения этого явления могут быть самые разные этапы развития лесных насаждений (различные стадии и периоды единого лесообразовательного процесса). Наибольший интерес для лесоводов представляет выявление закономерностей изменения показателей структуры и роста эдификаторного яруса.

Исключительная широта предмета рассмотрения существенно затрудняет установление круга понятий и критериев, оценку их физического содержания, требует уточнения специфики толкования некоторых терминов. В числе главной группы критериев ФН, по мнению В.Ф. Лебкова (1973), С.Н. Сеннова (1977), Г.А. Чибисова (1990), на первое место выходят ведущие показатели динамики лесоводственно-таксационных показате-

телей лесных сообществ, прежде всего: средних диаметров, высот деревьев разных пород, изменения текущих приростов, запасов стволовой массы, полноты, или сомкнутости полога. Нередко привлекаются различные показатели строения древостоев: период лесовозобновления, скорость изменения фитосоциальной структуры в эдификаторном ярусе, темпы изменения соотношения статуса преобладающей и сопутствующих пород, изменения структуры хозяйственно-функциональных категорий и разных фитосоциальных классов деревьев.

В числе лесоводственно-таксационных показателей используются изменения статистических показателей рядов распределения деревьев по ступеням крупности, соотношения среднего и текущего приростов (возраст количественной спелости) и др. Приведенный перечень включает практически полный набор понятий лесоводственно-таксационного арсенала оценки динамики насаждений.

Отдельный пакет показателей явления ФН составляют критерии, индицирующие генезис образующихся сообществ и «прописывающие» соответственно основные параметры направлений последующей переструктуризации насаждений.

Здесь важны напрямую такие лесоводственные показатели, как складывающийся тип возрастной структуры древостоя и соотношение возрастов преобладающей и сопутствующих пород, соотношение между давностью рубки исходного насаждения и возрастом преобладающей породы, соотношение между годом рубки исходного насаждения и годом пожара (в сосновом и лиственничном хозяйствах). Особое значение приобретает **возрастная структура участвующих пород и ее динамика**. Комплекс этих критериев является генерализующим при определении **специфики генетико-динамических рядов восстановительно-возрастных изменений лесных сообществ**.

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

При рассмотрении вопросов ФН неизбежно использование общих закономерностей лесоводственно-таксационной динамики лесных сообществ. В этом отношении представляют интерес обобщенные законы и модели

динамики и строения лесных насаждений (В.Н. Третьяков, А.В. Тюрин, В.П. Воропанов, Н.П. Анучин, В.В. Кузмичев, Г.Е. Комин, а также некоторых специалистов по моделированию динамики древостоев: М. Корзухин, Ф. Семевский, Н.И. Казимиров, В.И. Семечкин и др.).

По представлениям М.Д. Корзухина и Ф.Н. Семевского (1992), единым закономерностям в общих чертах подчиняются траектории изменения всех важнейших лесоводственно-таксационных показателей древостоев. Эти представления исходят из известного «закона единства в строении насаждений» В.Н. Третьякова. Согласно этому закону запас фитомассы, сумма площадей сечений древостоя, общий урожай семян, масса ведущей части запаса древостоя изменяются с возрастом по законам куполообразных кривых. Изменение средней фитомассы дерева, средней высоты, среднего диаметра, общей листовой массы в насаждении, среднего урожая семян на дереве интерпретируется параболическими кривыми. Изменение густоты древостоя происходит по довольно сложным траекториям. Первоначально густота древостоя может возрастать. В последующем этот показатель снижается по плавной вогнутой кривой.

Улучшение условий произрастания, повышение биологического потенциала лесообразующей породы влечет за собой сокращение времени достижения максимальных значений массы среднего дерева, средних урожаев семян на дереве, площадей сечения, средних диаметров деревьев. По этим градиентам происходит увеличение значений общей фитомассы, общего урожая семян, суммы площадей сечений, массы ведущей части древостоя, средних высот и средних диаметров древостоев.

В развитии древостоев, различающихся исходной (стартовой) густотой, хорошо проявляется «эффект стягивания», который сводится к более интенсивному и более раннему самоизреживанию загущенных древостоев по отношению к более редким. В итоге на заключительный этап онтогенеза древостои приходят при определенной выравненности значений густоты. Эффект стягивания проявляется тем энергичней, чем лучше условия произрастания, чем выше у лесообразующей породы биологический жизненный потенциал.

Отмеченные закономерности носят всеобщий принципиальный характер. Более четко они проявляются в конкретных условиях районов, типов ландшафтов. Очевидно, что в конкретных лесорастительных районах насаждения каждой древесной породы будут характеризоваться определенными интервалами изменчивости всех показателей как в статике, так и в динамике. В каждом случае можно говорить о наличии определенных оптимумов и пессимумов.

Понятно, что приведенные общие закономерности в динамике насаждений в чистом виде распространяются лишь на однородные одновоз-

растные древостои. Ситуация существенно изменяется с усложнением структурной организации насаждений. И все же имеющие всеобщее значение закономерности будут проявляться, хотя и с определенными отклонениями. Мету трансформации этих закономерностей в силу различий структурной организации насаждений трудно определить физически измеряемыми критериями. Очевидно, что сегодня можно говорить лишь о направлениях и относительных скоростях трендов этих изменений в пределах действия факторов улучшения – ухудшения условий произрастания, большего-меньшего соответствия почвенно-гидрологическим условиям лесобразующей породе и т. д.

Разнообразие лесорастительных условий в типологическом, общегеографическом и ландшафтном отношениях, неодинаковые направления в лесовозобновительных процессах, обусловленные разными темпами накопления численности древесных растений, неодинаковыми соотношениями и взаимоотношениями пород, разнообразием возрастной структуры растительных группировок, делает число вариантов сочетаний слагаемых лесообразования и развития насаждений в любом регионе чрезвычайно многообразным.

Известна широкая амплитуда траекторий динамических рядов ФН после сплошных рубок (Б.П. Колесников, Н.П. Поликарпов, М.С. Соловьев, Н.А. Луганский, А.И. Бузыкин, В.Ф. Цветков, А.А.Макаренко, Н.Т.Смирнов, Р.М. Сбоева, С. Каразия, А. Кайрюкштис и др.). Наибольшее разнообразие вносят различия в составе пород и в густоте начальных сообществ. Исключительно изменчивы в так называемых вторичных лесах закономерности изменений соотношения пород в пологе, обусловленные как различиями в сроках их поселения, так и неодинаковыми темпами роста.

Существенны и значимы на хозяйственном уровне различия в ходе роста производных древостоев разной структуры. Это разнообразие означает существенные колебания сроков поспевания, биологической продуктивности и средообразующих функций насаждений. Варьируют сортиментная структура, товарность древостоев. Соответственно встает вопрос о разнообразии хозяйственных подходов к насаждениям разной структуры. Требуется большой набор мероприятий по оптимизации динамических рядов развития насаждений как на стадии их формирования, так и на нисходящей кривой онтогенеза – при переформировании насаждений. Исключительное значение приобретает история возникновения лесного сообщества. Именно с учетом генезиса насаждений могут быть реализованы наиболее эффективные и рациональные (прежде всего менее затратные) режимы лесовыращивания, в т.ч. целевые.

По существу, в каждом лесохозяйственном регионе можно говорить о возможном существовании некоего широкого континуального «веера рядов лесообразования». Ширина этого веера будет определяться разнообразием принятых на сегодняшнем уровне лесоводства типов лесорастительных условий, а также шириной хозяйственно значимых различий в динамике лесоводственно-таксационных показателей насаждений. Последнее позволяет выводить оценку лесообразовательного процесса на хозяйственно-экономический уровень.

Генерализованные по массовым материалам и по результатам специальных региональных исследований параметры характерных и представительных лесообразовательных процессов предложено именовать **типами формирования насаждений** (Цветков, 1986, 1995а, 1995б, 1999, 2002). Идея типов формирования базируется на учении о системной природе и закономерностях динамики лесных биогеоценозов (В.Н. Сукачев, Н.В. Дылис, Л.Г. Раменский, В.В. Мазинг, С.М. Разумовский и др.). Во главе угла – обусловленность организованности ценозов прешествующими ценотическими ситуациями и условиями экотопа. Эти представления уходят корнями в идеи генетической, естественно-динамической и ландшафтно-географической детерминированности явления лесообразования. В основе лежит учение о генетической обусловленности восстановительно-возрастной динамики лесных ценозов Б.П. Колесникова (1961, 1974 и др.) и его последователей.

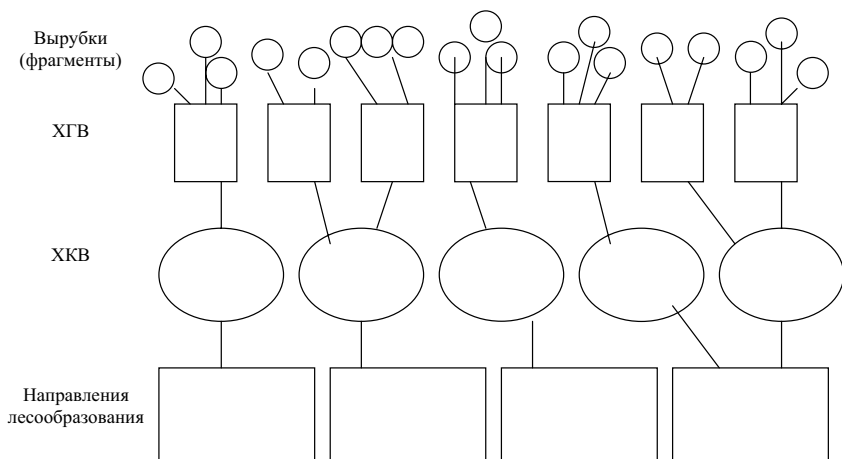
Генерализация множества вариантов предпосылок успешности лесовозобновления вывела автора на предложение выделять среди участков обезлесенных земель укрупненные и надежно диагностируемые таксономические единицы обезлесенных участков – **хозяйственных групп вырубок (ХГВ)**. Под ХГВ автор понимает совокупность вырубок (фрагментов вырубок) в одном типе лесорастительных условий (**ТЛУ**) с одинаковым сочетанием основных лесоводственно-экологических факторов возобновления леса: **численность, распространенность (встречаемость) жизнеспособного подроста предварительных генераций, обеспеченность источниками семеношения, развитость живого напочвенного покрова, лесной подстилки, а также характер и масштабы нарушения почвенного покрова механизмами**).

Основываясь на известном в общей экологии положении: гомогенность условий среды по трем ведущим факторам обеспечивает однородность происходящих в местообитании процессов не менее, чем на 85%-ном уровне значимости, исходили из того, что **каждая из выделяемых однородных по многим факторам ХГВ «открывает собой» достаточно определенный фитоценогенез** с характерным проявлением возобновительного процесса древесной растительности или определенный дина-



мический вариант формирования насаждений. Принадлежность участков к одной ХГВ означает **единообразие закономерностей формирования насаждений** при данных факторах лесовозобновления в конкретном типе леса, то есть достаточно предсказуемую траекторию формирования насаждений.

Комплекс площадей одноименных ХГВ в разных ТЛУ образует одну **хозяйственную категорию вырубок (ХКВ)**. Совокупность их при одинаковых сочетаниях факторов лесовозобновления в разных типах леса образует **однородную группу типов формирования насаждений (ГТФН)**. Дело в том, что, поскольку лесоводственная «весомость» факторов хозяйственного порядка в определении параметров формирования насаждений чаще всего оказывается более значимой, нежели разница в лесорастительных условиях экотопов, однотипные динамические (возобновительно-возрастные) ряды в разных исходных типах леса оказываются сходными. Систематизированный перечень хозяйственных групп вырубок, объединенных в **категории**, а затем используемых для определения **направлений лесообразования**, приводится на рисунке. Объединение категорий вырубок по сходству развития ситуаций открывает путь для дальнейшей генерализации участков вырубок **по направлениям лесообразования**. Единое направление лесообразования предполагает единообразие направления хозяйства по обороту рубки и главной породе.



**Группировка вырубок по хозяйственным группам, категориям потенциала лесовозобновления и направлениям лесообразования**

В совокупности зеленомошных групп типов сосняков и ельников европейской тайги на основе сочетаний указанных выше факторов лесовозобновления предложено различать 10 категорий вырубок, выводящих на пять направлений лесообразования (Цветков, 2005). Вырубки **I** категории образуют совокупность площадей, где формирование насаждений идет *из подростa, т.е. за счет предварительного возобновления хвойных пород (I направление* лесообразования).

Совокупность вырубок **II** категорий служит базой для *II направления* образования производных насаждений – *за счет успешного смешанного по генезису возобновления хвойных и лиственных пород.*

Вырубки **III, IV, VII** категорий образуют совокупность площадей, где реализуется *III направление* лесообразования – *несколько растянутое во времени последующее возобновление лиственных с небольшим участием хвойных.*

На вырубках **VI, VIII** категорий идет *успешное формирование лиственных насаждений* (березняков), на части площадей которых в последующем образуется второй ярус из ели (*IV направление*).

Вырубки **IX–X** категорий образуют совокупность площадей, где формирование производных насаждений проходит *при затрудненном последующем лесовозобновлении (в условиях заболачивания, захламления и залужения, трансформации и загрязнения экотопа) – V направление* лесообразования.

Установленное в оперативном порядке или при очередной инвентаризации соотношение хозяйственных групп и категорий вырубок составит надежную базу (с учетом экономических условий и эффективности лесоводственных решений) для планирования лесохозяйственных работ на ревизионный период, для установления оптимальных объемов лесных культур, рубок ухода и вариантов (систем) лесовыращивания в целом. На основе совокупностей площадей однородного направления лесообразования возможно формирование хозяйственных секций или форм хозяйства.

Идентификация хозяйственных групп вырубок, «открывающих» определенные типы формирования насаждений и направления лесообразования осуществляется при освидетельствовании мест рубки.

## ЛИТЕРАТУРА

*Александрова В.Д.* Изучение смен растительного покрова // Полевая геоботаника. Т. III. Л., 1964. 222 с.

*Бузыкин А.И.* Формирование сосново-лиственных молодняков и рубки ухода в них // Состояние лесовозобновления и формирование молодняков на концентрированных вырубках.....Тезисы докл. всесоюз. совещ. Архангельск, 1971.С. 120–122.

- Воропанов П.В.* Ельники Севера. М.; Л., 1950. 178 с.
- Декатов Н.Е.* Мероприятия по возобновлению леса при механизированных лесозаготовках М.; Л., 1961. 278 с.
- Дылис Н.В.* Структура лесного биогеоценоза // Комаровские чтения М., 1969. С. 58–70.
- Заугольнова Л.Б., Смирнова О.В.* Современные представления о структуре и динамике растительного покрова как основа для разработки методов сохранения видового разнообразия // Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедниках Европейской России. М., 2000. С. 9–14.
- Колесников Б.П.* Генетическая классификация типов леса и ее задачи на Урале // Вопросы классификации растительности. Тр. Ин-та биологии УФ АН СССР. Свердловск, 1961. Вып. 27. С. 47–59.
- Колесников Б.П.* Генетический этап в лесной типологии и его задачи // Лесоведение. 1974. № 2. С. 3–20
- Корзухин М.Д., Семевский Ф.Н.* Синэкология леса. С.-Петербург, 1992. 192 с.
- Крышень А.М.* К разнообразию растительных сообществ вырубок // Проблемы лесоведения и лесоводства. Материалы третьих Мелеховских чтений. Архангельск, 2005. С. 24–27.
- Лебков В.Ф.* Теория строения древостоев и ее роль в оценке продуктивности лесов // Вопросы лесоводства. Т. 2. Красноярск, 1973. С. 90–104.
- Львов П.Н.* Об оценке успешности естественного лесовозобновления на европейском Севере // Тр. АЛТИ. 1971. № 29. С. 39–43.
- Мазинг В.В.* Что такое структура биогеоценоза // Проблемы биогеоценологии. М., 1973. С. 71–78
- Маслов А.А.* Динамика фитоцено-экологических групп видов и типов леса в ходе природных сукцессий заповедных лесов центра русской равнины // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1998. Т. 103. Вып. 2. С. 34–42.
- Маслов А.А.* Пространственно-временная динамика популяций лесных растений и проверка «карусельной модели» // Бюл. МОИП, Отд. биол. 2001. Т. 106. Вып. 5. С. 59–65.
- Мелехов И.С.* Основы типологии вырубок // Основы типологии вырубок и ее народно-хозяйственное значение. Архангельск, 1959. с. 3–19.
- Ниценко А.А.* Основные типы изменений растительного покрова и их классификация // Вестник ЛГУ. 1966. С. 63–74.
- Норин Б.Н.* Принципы организации фитоценологических систем как функционального ядра биогеоценозов (на примере растительности Субарктики) // Проблемы биогеоценологии. М., 1986. С. 54–57.
- Разумовский С.М.* Закономерности динамики биогеоценозов. М., 1981. 232 с.
- Раменский Л.Г.* Введение в почвенно-геоботаническое исследование земель. М., 1938. 620 с.
- Сеннов С.Н.* Рубки ухода за лесом. М., 1977. 160 с.
- Сукачев В.Н.* К вопросу о развитии растительности // Ботан. журн. 1952. Т. 37. № 4. с. 496–507.
- Цветков В.Ф.* Динамические ряды лесообразования в связи с рубками на Европейском Севере России // Вопросы лесоведения и лесоводства. Науч. труды МГУЛ. М., 1995а. № 274. С. 50–57.

*Цветков В.Ф.* Проблемы динамической типологии на Европейском Севере // Проблемы динамической типологии лесов. Тез. докл. Всерос. рабочего совещания. Архангельск, 1995б. С. 4–6.

*Цветков В.Ф.* Современное состояние лесовосстановления на Европейском Севере России // Ломоносов и научное наследие. Проблемы совершенствования лесопользования. Тез. докл. междунар. конф. Архангельск, 1996. С. 53–56.

*Цветков В.Ф.* Направления лесовосстановительных процессов на вырубках сосняков Кольского полуострова. Тез. докладов отчетной сессии по итогам НИР за 1972 год. Архангельск, 1972. С. 5–8.

*Цветков В.Ф.* О направлениях процессов формирования сосновых молодняков Мурманской области // Естественная среда и биолог. ресурсы Европейского Севера. Л., 1975. С. 55–69.

*Цветков В.Ф.* Типы формирования насаждений на вырубках сосновых лесов Мурманской области // Лесоведение. 1986. № 3. С. 3–18.

*Цветков В.Ф.* К биогеоценотической структуре типа леса на Севере // Труды XI Съезда РГО. Т. 8. СПб., 2000а. С. 69–73.

*Цветков В.Ф.* О динамике типа леса в связи со сплошнолесосечными рубками на Севере // Труды XI Съезда РГО. Т.8. СПб. 2000б. С. 73–75.

*Цветков В.Ф.* Сосняки Кольской лесорастительной области и система ведения хозяйства в них. Архангельск, 2002. 380 с.

*Цветков В.Ф.* Вопросы лесовосстановления на Европейском Севере // Некоторые вопросы лесоведения и лесоводства на Европейском Севере России. Сб. науч. работ кафедры лесоводства и почвоведения АГТУ. Архангельск, 2005. С.29–76.

*Чибисов Г.А.* Ускоренное выращивание ельников в Европейско-Уральской зоне // Лесохоз. инф. ЦБНТИлесхоз. М., 1990. № 2. С. 1–48.

*Шенников А.П.* Введение в геоботанику. М., 1964. 448 с.