



Концепция восстановления разновозрастных полидоминантных хвойно- широколиственных лесов Восточной Европы¹

В. Коротков,

канд. биол. наук, Центр по проблемам экологии
и продуктивности лесов РАН

Современное состояние лесов хвойно-широколиственной зоны

Леса на территории хвойно-широколиственной зоны сформировались в результате длительного антропогенного воздействия, включающего сельскохозяйственное использование и забрасывание территории, лесохозяйственные мероприятия (рубки и создание монокультур), пожары. В результате лесной фонд этой зоны в настоящее время представлен преимущественно мелколиственными лесами из березы и осины, которые образовались на месте заброшенных сельскохозяйственных угодий и вырубок, а также монокультурами ели и сосны, созданными на вырубках, гарях и пр.² Эти вторичные леса отличаются бедным видовым составом, одновозрастностью древостоев, упрощенной структурой [1, 7, 11]. Даже введение заповедного режима на антропогенно нарушенных территориях зачастую не приводит к естественному восстановлению лесной растительности и не обеспечивает сохранение биологического разнообразия [7, 11].

Природные хвойно-широколиственные леса сохранились на небольших разрозненных участках и занимают менее 1 % площади зоны. Нередко они имеют островной характер, поскольку окружены сельхозугодьями и населенными пунктами, что определяет их дальнейшую деградацию.

¹ Автор выражает глубокую благодарность главному научному сотруднику Центра по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, доктору биологических наук, профессору О. В. Смирновой за ценные советы, детальное обсуждение и помощь в подготовке статьи.

² Барталев С. А., Ершов Д. В., Исаев А. С. и др. Карта лесов Российской Федерации, окрашенная по преобладающим группам пород деревьев и сомкнутости древесного полога. Масштаб 1:14 000 000. М., 2004. URL: <http://forestforum.ru/info/pictures/rusmap.pdf>

Представленная в настоящей статье концепция рассмотрена 8 декабря 2015 года на семинаре Центра по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН.

В настоящее время модель лесовосстановления, ориентированная на создание монокультур хозяйственно ценных хвойных древесных пород (ель и сосна) на обширных территориях, приводит к снижению биологического разнообразия, возрастанию риска повреждения культур в результате вспышек размножения патогенных микроорганизмов и энтомофагов, уменьшению почвенного плодородия, ухудшению выполнения почвозащитных и водоохраных функций [1, 10, 13, 14]. Так, в последние годы только в Московской области типограф (большой еловый короед) уничтожил около 100 тыс. га леса. Больше всего пострадали именно монодоминантные (еловые) древостои [4].

Меры по восстановлению аналогов природных хвойно-широколиственных лесов

Принципиально улучшить состояние лесов можно только в результате постепенного восстановления их многовидового и разновозрастного состава, значительно более устойчивого к вспышкам насекомых-вредителей и болезней, чем монокультуры [1, 4, 10, 13–16]. Кроме того, хвойно-широколиственные разновозрастные леса устойчивее к пожарам, а также привлекательнее в рекреационном отношении, чем однопогодные. Сейчас более половины площади лесов в хвойно-широколиственной зоне отнесено к защитным, в том числе к таким категориям, как зеленые зоны и лесопарки, основным целевым назначением которых является обеспечение отдыха населения, сохранение оздоровительной и эстетической ценности природных ландшафтов. Однако сложившаяся практика ведения лесного хозяйства не обеспечивает достижения защитными лесами поставленных целей.

Очевидно, что восстановление хвойно-широколиственных разновозрастных лесов позволит воссоздать лесные ландшафты, по своим характеристикам приближающиеся к доагрикультурным. Природный лесной покров наиболее эффективно осуществляет основные экосистемные функции — оптимизацию климата, гидрологического и температурного режимов, а также поддержание высокого уровня биологического разнообразия и высокой биологической продуктивности [1, 8].

Природный лесной покров обеспечивает максимально полное поглощение осадков [3], что связано с его гетерогенной структурой (мозаика «окон» возобновления и ветровально-почвенных комплексов, бортовые ландшафты, зоогенные поляны), сформированной средообразующей деятельностью комплекса ключевых и подчиненных видов растений, животных и представителей других царств [1]. Высокая влагопоглощающая способность лесного покрова способствует относительному постоянству уровня грунтовых вод и предотвращению катастрофических паводков и периодов засух [6]. В приземной атмосфере и почве формируется особый микроклимат, происходит ослабление суточных, сезонных и годовых колебаний температуры [6].

Высокий уровень биологического разнообразия и биологической продуктивности обеспечивается неоднородной структурой лесного покрова. Она формируется в результате жизнедеятельности деревьев (создание лесной среды, прорывов в пологе леса при отмирании деревьев, формировании мозаики микроместообитаний, связанных с разными стади-



ями разложения мертвой древесины и формированием микрорельефа после вывалов деревьев), а также ключевых видов животных (усыхание ослабленных деревьев, тропы, поляны, пороги, бобровые запруды, лесосеки и др.) и патогенных грибов (усыхание и гибель деревьев, разрушение мертвой древесины) [1]. Спонтанное развитие природного лесного покрова происходит по типу модели благоприятствования: каждый вид в ходе популяционной жизни преобразует среду, увеличивая разнообразие экосистемы, тем самым обеспечивает сосуществование как предшествующих, так и последующих видов и способствует увеличению биологической продуктивности экосистемы в целом [9].

Научное обоснование восстановления полидоминантных хвойно-широколиственных разновозрастных лесов должно учитывать не только современные представления о структуре и динамике малонарушенных лесов, но и понимание особенностей потенциального лесного покрова в доантропогенный период и его изменений в результате хозяйственной деятельности. Это можно сделать на основе палеонтологических, археологических, исторических и современных данных о пространстве, биологии и экологии сохранившихся до настоящего времени или недавно исчезнувших мощных средообразователях (ключевых видах) растений и животных и сопутствующих им видах [1, 8]. В качестве точки отсчета целесообразно рассматривать период, по климатическим условиям близкий к современному: это начало — середина позднего голоцена, 2500–1800 лет назад. В то время практически на всей территории современной зоны хвойно-широколиственных лесов согосподствовали темнохвойные (ель и пихта) и широколиственные (дуб, липа, ясень, клен, вяз и др.) древесные породы; мелколиственные и светлохвойные занимали подчиненное положение. Леса были заселены крупными стадными копытными, формирующими внутрилесные и приводопойные поляны; большинство малых рек и ручьев было заселено бобрами, поддерживающими устойчивый водный режим [1]. Наличие травяных (луговых и лугово-степных), лесных и переходных сообществ (экотонов) в пределах доисторических хвойно-широколиственных лесов определяло возможность приживания и устойчивого существования в растительном покрове многих светолюбивых древесных, кустарниковых и травянистых видов. К светолюбивым не возобновляющимся в современных лесах относятся дуб черешчатый, сосна обыкновенная, лиственница сибирская.

Перспективным способом восстановления разновозрастной структуры хвойно-широколиственных лесов являются группово-выборочные рубки в сочетании с посадками отсутствующих природных древесных пород. Известный лесовод В. Г. Нестеров отмечал, что группово-выборочные рубки учитывают биологию лесных видов и условия среды, обеспечивают, как правило, успешное естественное возобновление, создавая местообитания, которые имитируют вывальную или «оконную» динамику. При этом почвенный покров сильно не нарушается, что благоприятно для постоянного выращивания леса. Лес при этой системе рубок постоянно выполняет почвозащитные и водоохранные функции, не происходит эрозии почв и нарушения водного баланса. Это особенно важно в горных районах, на сухих песчаных почвах и по берегам водоемов.

Профессор И. С. Мелехов подчеркивал, что группово-выборочные рубки весьма эффективны для создания красивых лесных пейзажей. Они позволяют сочетать естественное возобновление местных пород с искусственным разделением декоративных древесных и кустарниковых пород, которые могут вписываться в местный пейзаж, не внося в него больших искажений.

Группово-выборочные рубки обеспечивают постоянство лесной среды в течение всего оборота рубки, в значительной степени имитируют естественную «оконную» мозаику дре-

востоев за счет групповой выборки деревьев, сохраняют полноценную возрастную структуру древостоя благодаря растянутой во времени выборки старых деревьев [1].

Лесоводственные мероприятия, направленные на восстановление разновозрастных широколиственных лесов европейской части СССР [5], предусматривают проведение котловинных рубок (площадь «окон» — 0,2–0,4 га, сроки примыкания — 30–40 лет) с посадкой или посевом дуба в «окнах» и с последующими рубками ухода. Рекомендации опробованы в широколиственных лесах европейской части СССР. Более подробно описаны результаты экспериментов в Липниковском лесничестве Львовской области [2]. Кроме того, заложены опыты по восстановлению смешанных елово-широколиственных лесов на территории природно-исторического заповедника-леспаркхоза «Горки» (южная часть ближнего Подмосковья) [11]. В результате котловинных рубок созданы «окна» площадью 0,16–0,25 га, в которые высажены зональные эдификаторы (дуб черешчатый, липа мелколистная, клен остролистный, ясень обыкновенный, ель европейская). К настоящему времени культуры перешли в генеративное состояние — в центре лесного массива сформировались источники семян позднесукцессионных древесных видов.

Представляют интерес экспериментальные работы, где были применены разные способы формирования «окон» в тенистом пологом вторичных грабовых лесов Каневского заповедника (искусственные вывалы, рубка, кольцевание) [2]. Наиболее перспективным способом ускорения демутационных процессов и формирования «оконной» структуры лесов оказались искусственные вывалы, когда освещение сочеталось с созданием ветровально-почвенных комплексов, усиливающих гетерогенность почвенного покрова [1, 2].

Многие лесоводы XIX и XX столетия — Ф. К. Арнольд, Г. Ф. Морозов, М. Е. Ткаченко, В. В. Огиевский, Н. И. Рубцов, В. Г. Нестеров, П. С. Погребняк, Н. П. Калиниченко и др. — указывали на то, что продуктивность смешанных насаждений по сравнению с чистыми выше за счет более полного использования почвенного плодородия, света, влаги и т. д. К настоящему времени накоплен опыт создания смешанных культур в Восточной Европе, чаще всего двухвидовых. В теории и практике лесоводства обычно ставится задача создания продуктивных древостоев, которые отличаются более высокой устойчивостью к вредителям и болезням. Никогда еще не ставилась задача воссоздания разновозрастных лесов, отличающихся полнотой видового состава и структурно близких к малонарушенным.

В мировой практике лесовосстановления монокультуры также имеют очень широкое распространение, а смешанные насаждения создаются значительно реже [16]. Считается, что чистые культуры, как правило, нежелательны, однако экономические преимущества монокультур (создание проекта лесных культур не требует высокой квалификации и специальных знаний, легче дополнять культуры и осуществлять уход за ними, проще проводить рубку спелых древостоев) перекрывают лесохозяйственные недостатки.

В последнее десятилетие возрастает внимание к смешанным культурам. Недавние публикации свидетельствуют о том, что прирост биомассы и оказание других экосистемных услуг можно улучшить путем создания многовидовых насаждений [12, 14]. Кроме того, климатические изменения способны увеличить частоту и интенсивность нарушений как естественных лесов, так и плантаций, что может привести к негативным экономическим последствиям [13]. Лесные насаждения, отличающиеся генотипическим, видовым и структурным разнообразием, лучше адаптированы к изменяющимся условиям окружающей среды, чем монокультуры [14, 15, 17]. Это требует новых способов выращивания более разнообразных лесных насаждений с улучшенной стабиль-

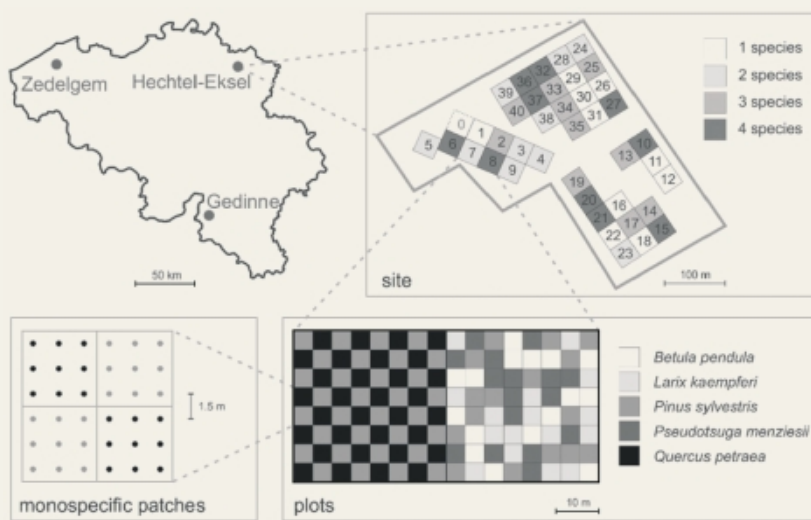


Рис. 1. Экспериментальная схема для сравнения одно-, двух-, трех- и четырехвидовых лесных культур в рамках проекта FORBIO (Бельгия) [17]

ностью, продуктивностью и предоставлением экосистемных услуг.

Наиболее важные преимущества создания смешанных культур [16]: смесь видов с поверхностной и глубокой корневой системой образует насаждение, которое меньше страдает от ветра и полнее использует почву; грибы и насекомые в смешанных насаждениях не приводят к массовому усыханию древостоев; серьезные ошибки, допущенные в выборе видов для искусственного восстановления, легче исправить; смешанные насаждения легче трансформируются для удовлетворения нынешних или будущих потребностей рынка, а также лучше справляются с вспышками грибных болезней или насекомых-вредителей.

Смешанные насаждения лучше создавать с включением видов, способных к симбиотической азотфиксации, а также обладающих комплементарными кронами, которые формируют быстрорастущие светолюбивые и медленно растущие теневыносливые виды [16].

Заслуживает внимания международный проект по исследованию влияния эффекта разнообразия деревьев на лесное биоразнообразие и функции экосистем разных географических зон — TreeDivNet³, в рамках которого в 2009 и 2012 годах заложено 18 экспериментальных площадок в бореальном, умеренном, средиземноморском, субтропическом и тропическом регионах. Размеры пробных площадей — от 10 м² до 4 га, число высаживаемых древесных видов — от 1 до 24, возраст культур — от 1 года до 15 лет. В рамках проекта сравниваются чистые и смешанные культуры с разным числом видов. Схема посадки саженцев — 1,5 x 1,5 м. Размер одновидовых биогрупп составляет 4,5 x 4,5 м² (каждая биогруппа состоит из девяти деревьев). Смешанные

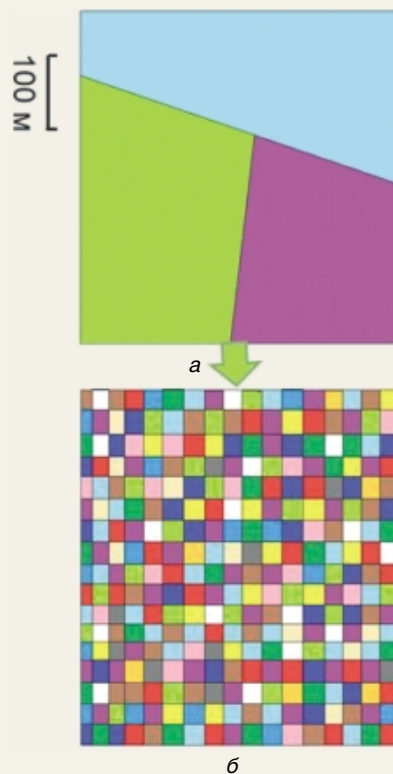


Рис. 2. Графическая модель формирования гетерогенной разновозрастной и разновидовой мозаики хвойно-широколиственного леса: а — исходное состояние лесного массива, представленного одновозрастными монодоминантными насаждениями; б — ожидаемый результат восстановления разновозрастной и разновидовой мозаики хвойно-широколиственного леса; разными цветами показаны насаждения с доминированием разных видов и разного возраста (элементы мозаики могут быть не только квадратной формы и одинакового размера)

культуры из двух видов представляют собой чередование биогрупп в шахматном порядке, а в многовидовых культурах биогруппы размещены в случайном порядке. Размер экспериментальных площадок с тем или иным составом лесных культур — 36 x 36 м². В качестве примера на рис. 1 представлена схема экспериментальных культур, заложенных в Бельгии в рамках подпрограммы FORBIO [17]. Недостаток этого эксперимента состоит в небольшом размере биогрупп, который намного меньше, чем размер одного взрослого дерева. Для формирования одновидовой группы из трех-пяти взрослых деревьев минимальная площадь должна быть не менее 400 м².

Концепция искусственного лесовосстановления в зоне хвойно-широколиственных лесов

Основная задача лесохозяйственных мероприятий — создание гетерогенной разновозрастной мозаики лесных участков с полным набором древесных видов, характерных для зоны хвойно-широколиственных лесов, в сочетании с лесными полянами вместо одновозрастных монодоминантных насаждений (рис. 2).

Основные направления работ по восстановлению разновозрастных полидоминантных хвойно-широколиственных лесов:

- восстановление структурного разнообразия (разновозрастной мозаики «окон» возобновления) путем создания искусственных «окон» (прогалин) в пологе леса;
- восстановление видового разнообразия на основе естественного возобновления в сочетании с созданием лесных культур недостающих древесных видов;
- восстановление генетического разнообразия популяций древесных видов. При закладке питомников необходимо использовать гетерогенный семенной материал из близлежащих локальных популяций древесных видов.

Восстановление структурного разнообразия (разновозрастной системы мозаик «окон» возобновления) путем создания искусственных «окон» (прогалин) в пологе леса

Расчеты и данные показывают, что оптимальные размеры «окон» составляют по диаметру 1,5–2 высоты окружающего полого леса (0,2–0,3 га). В «окнах» такого размера создаются благоприятные условия как для светолюбивых, так и для теневыносливых видов. «Окна» в пологе леса могут образовываться путем проведения котловинных рубок, кольцевания коры деревьев (а так-

³ <http://www.treedivnet.ugent.be>



же инъекции арборицидов), вызывающих их усыхание, и путем искусственных вывалов. Возможно формирование «окон» меньшего размера, благоприятных для теневыносливых видов, или более крупных (до 0,5–1 га) проведением узколесосечных рубок с шириной лесосек не более 50 м. Создание «окон» с помощью кольцевания коры или инъекций арборицидов особенно целесообразно в осиновых насаждениях, поскольку на вырубке массово появляются корневые отпрыски осины, что может свести на нет усилия по созданию лесных культур.

Для восстановления устойчивых разновозрастных популяций древесных видов в антропогенно нарушенных лесных массивах необходимо на площади не менее 50 га отдельные лесохозяйственные мероприятия объединить в систему [5]. Формируемый разновозрастный массив целесообразно рассматривать как единый хозяйственный выдел. Если принять, что среднее время оборота поколений деревьев составляет 200 лет, то для хозяйственного выдела (50 га) в рубку может назначаться не более одной котловины площадью 0,25 га ежегодно или не более нескольких котловин либо узколесосечных рубок общей площадью 2,5 га раз в 10 лет. Котловины выбираются с таким расчетом, чтобы непосредственное примыкание вырубаемых участков происходило не раньше чем через 30–40 лет. Котловинные рубки проводятся на участках со спелыми и перестойными древостоями. В очагах усыхания древостоев назначаются санитарные рубки с сохранением подроста хвойных и широколиственных деревьев. В зависимости от состояния и сохранности подроста на участках котловинных рубок может осуществляться посадка лесных культур недостающих древесных пород с последующим проведением рубок ухода (осветления, прочистки, прореживания).

Восстановление видового разнообразия за счет естественного возобновления в сочетании с созданием лесных культур недостающих древесных видов

Рекомендуемый ассортимент должен включать максимально полный набор древесных и некоторых кустарниковых видов, характерных для хвойно-широколиственных лесов.

Уточнение видового состава деревьев, их количественного соотношения, выбор способов посадки и ухода за лесными культурами должны основываться на результатах природного обследования территории, включающих геоботанические описания, анализ состояния популяций древесных видов, в том числе анализ естественного возобновления (видовой состав, онтогенетическое состояние и жизнеспособность подроста), оценку типов условий местопроизрастания, учет особенностей почв, режима увлажнения и локального климата.

Для восстановления потенциального разнообразия лесных сообществ необходимо предусмотреть возможность реинтродукции утраченных видов (например, граба обыкновенного, лиственницы сибирской, пихты сибирской, сосны сибирской и др.), произраставших на территории Восточно-Европейской равнины в историческом прошлом.

Рекомендуемый набор древесных и кустарниковых видов для лесовосстановления в зоне подтаежных восточноевропейских лесов включает такие хвойные, как сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), ель европейская (*Picea abies* (L.) Karst.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.), сосна сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour); такие широколиственные, как дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), клен остролистный (*Acer platanoides* L.), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), вяз голый (ильм, *Ulmus glabra* Huds.), граб обыкновенный (*Carpinus betulus* L.); такие мелколиственные, как ольха черная (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), ольха серая (*Alnus incana* (L.) Moench),

береза повислая (*Betula pendula* Roth), береза пушистая (*Betula pubescens* Ehrh.), осина обыкновенная (*Populus tremula* L.); а также грушу обыкновенную (*Pyrus communis* L.), яблоню лесную (*Malus sylvestris* (L.) Mill.), черемуху обыкновенную (*Padus avium* Mill.), рябину обыкновенную (*Sorbus aucuparia* L.), лещину обыкновенную (*Corylus avellana* L.), бересклет европейский (*Euonymus europaeus* L.), бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosus* Scop.), шиповник майский (*Rosa majalis* Herzm.), шиповник иглистый (*Rosa acicularis* Lindl.), калину обыкновенную (*Viburnum opulus* L.), жимолость лесную (*Lonicera xylosteum* L.), можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.).

Состав лесных культур

При выборе состава лесных культур преимущество надо давать тем видам, которые раньше произрастали, а в настоящее время редки или отсутствуют в пределах лесного массива, например для большей части зоны хвойно-широколиственных лесов Европейской России — широколиственным видам (дубу черешчатому, ясеню обыкновенному, грабу обыкновенному, липе мелколистной, клену остролистному, вязу голому, ильму), а также лиственнице сибирской и пихте сибирской, а затем уже сосне и ели.

Видовой состав и схема размещения лесных культур должны определяться не только работниками лесного хозяйства, но и лесными экологами, которые могут оценить современное состояние лесных массивов, эдафические условия, особенности естественного возобновления, состояние живого напочвенного покрова, возможности заноса семян древесных видов с соседних территорий.

Нужно создавать лесные питомники, в которых возможно выращивание более полного ассортимента посадочного материала из семян ближайших локальных популяций.

Принципы проектирования лесных культур

Проектирование и создание лесных культур должно быть направлено на формирование куртинно-поляннотипа насаждений (группы деревьев чередуются с полянами и прогалинами). Существующие внутрилесные поляны подлежат обязательному сохранению с помощью сенокосения. В зависимости от видового состава и сохранности подроста можно создавать сплошные или частичные культуры.

Опыт лесокультурных работ показывает нецелесообразность рядового смешения пород. Целесообразно кулисное смешение, когда несколько рядов одной породы чередуется с несколькими рядами другой, или создание одновидовых биогрупп разных пород в пределах одной лесокультурной площади. При равномерной посадке саженцев по схеме 3–5 × 1–2 м одновидовые биогруппы могут занимать 0,04–0,09 га. Возможно создание культур густыми одновидовыми биогруппами площадью 1–2 м² (густая культура местами В. Д. Огиевского) из разных древесных видов при размещении биогрупп по схеме 3–5 × 5 м.

Рекомендуется посадка крупных (возраст 4–5 лет) качественных саженцев. Благодаря использованию крупномерного материала сокращаются объемы посадочных работ, ускоряется рост деревьев по диаметру, повышается их устойчивость к ветровалу и снеголому, сокращается потребность в агротехнических уходах, поскольку саженцы устойчивее, чем сеянцы, к навалу травы и быстрее растут. Если используются сеянцы, то густота посадки может быть увеличена. Желательно использовать саженцы с закрытой корневой системой, что позволит увеличить сроки посадки и улучшить приживаемость лесных культур.



Не следует создавать густых посадок. Целесообразно формировать деревья с мощными кронами. Наибольшей устойчивостью против влияния вредных факторов обладают деревья, имеющие хорошо развитые кроны. В междурядьях возможно выращивание декоративных и лекарственных растений местной флоры.

Посадка сеянцев и саженцев может проводиться вручную под меч Колесова или под лопату. Возможна механизация работ. Например, в опытном лесном хозяйстве «Русский лес» (Московская область) положительно зарекомендовали себя следующие три технологии создания культур на вырубках:

- на участках с дренированными почвами, где возможна посадка культивируемых растений в дно борозд или на минерализованные полосы, обработка почвы производится нарезкой борозд глубиной 12–15 см плугами ПКЛ-70 (ПЛ-1) или минерализацией полос на глубину 9–12 см машиной для расчистки полос МРП-2. Для посадки сеянцев и саженцев на полосы и в борозды возможно применение лесопосадочной машины МЛУ-1. Агротехнический уход за лесными культурами осуществляется культиватором КЛБ-1,7;
- на вырубках с временно переувлажненными почвами проводятся расчистка и раскорчевка полос шириной 2,5–3 м корчевателями Д-513 и МП-8 с последующей обработкой почвы на раскорчеванных полосах путем напашки гряд (микрорытвений) высотой 20–25 см плугом ПЛМ-1,3. Посадка лесных культур и агротехнический уход за ними осуществляются вручную;
- на участках с постоянным избыточным увлажнением почвы применялась сплошная корчевка пней на полосах шириной 2,5–3 м корчевателями Д-513 и МП-8, нарезка дренирующих борозд и напашка пластов плугом-канавокопательем ПКЛН-500 с последующей ручной посадкой сеянцев на пласты.

При всех этих технологиях создания лесных культур на вырубках среднее расстояние между рядами деревьев составляло 3,5–4 м. Использовался только метод посадки. Посадочные места размещались по схеме 3,5–4 х 0,7–1 м. На 1 га высаживалось 2,5–3,5 тыс. растений. До 1985 года основным посадочным материалом при создании культур были 2-летние сеянцы сосны и 3–4-летние сеянцы ели. В последние 15 лет культуры в ОЛХ создавались только 4–5-летними саженцами ели, что позволило сократить густоту посадки до 2,5 тыс. шт/га.

В последующем необходимы постоянный мониторинг за состоянием лесных культур, регулярные агротехнические уходы и рубки ухода. В агротехнический уход входят: уничтожение растений живого напочвенного покрова и второстепенной древесно-кустарниковой растительности, затеняющей культуры и подрост ценных пород; предотвращение заваливания сеянцев травой; оправка выжатых морозом сеянцев.

В ходе рубок ухода (осветления и прочистки) удаляется порослевое и семенное возобновление мелколиственных деревьев, а также кустарников, затеняющее подрост широколиственных и хвойных деревьев, а также поддерживается оптимальная полнота формируемых древостоев.

К важному мероприятию, способствующему восстановлению природного лесного покрова, относится сохранение популяций бобров, выступающих в роли «природных пожарных». Бобровые ландшафты, включающие плотины, пруды, заболоченные леса и низинные болота значительно снижают пожарную опасность и препятствуют распространению огня.

Немаловажным является сохранение внутривидовых полей для покосов и умеренного выпаса домашнего скота или диких животных, что значительно повышает биологическое разнообразие, в том числе ценных лекарственных растений и насекомых-опылителей, а также создает благо-

Пихта	Липа	Пихта	Липа	Пихта
Дуб	Граб	Вяз	Граб	Дуб
Сосна сибирская	Клен	Сосна сибирская	Ясень	Сосна сибирская
Дуб	Вяз	Липа	Граб	Дуб
Ель	Ясень	Ель	Ясень	Ель

Вариант 1

Ель	Липа	Ель	Липа	Ель
Дуб	Ясень	Дуб	Клен	Дуб
Вяз	Ель	Вяз	Ель	Вяз
Дуб	Ясень	Дуб	Ясень	Дуб
Ель	Липа	Ель	Липа	Ель

Вариант 2

Рис. 3. Схемы смешения пород на суглинистых дренированных влажных почвах (типы условий местопроизрастания — С3, Д3) на 1 га

приятные условия для развития светлюбивых древесных и кустарниковых видов на опушках леса.

Предложения по созданию лесных культур

Лесные культуры на суглинистых дренированных влажных почвах (типы условий местопроизрастания — С3, Д3)

Ассортимент лесных культур: дуб черешчатый, ясень обыкновенный, граб обыкновенный, липа мелколистная, клен остролистный, вяз голый и гладкий, пихта сибирская и сосна сибирская (рис. 3). Предлагается создавать одновидовые биогруппы размером 20 х 20 м. В пределах каждой биогруппы саженцы высаживаются по схеме 3–4 х 1–2 м (расстояние между рядами — 3–4 м, между саженцами в ряду — 1–2 м).

Лесные культуры на супесчаных дренированных свежих почвах (тип условий местопроизрастания — С2)

Ассортимент лесных культур: дуб черешчатый, граб обыкновенный, липа мелколистная, клен остролистный, сосна обыкновенная и лиственница сибирская. Предлагается создавать одновидовые биогруппы размером 20 х 20 м (рис. 4). В пределах каждой биогруппы саженцы высаживаются по схеме 3–4 х 1–2 м (расстояние между рядами — 3–4 м, между саженцами в ряду — 1–2 м).



Граб	Дуб	Сосна	Дуб	Граб
Липа	Лиственница	Граб	Лиственница	Липа
Дуб	Сосна	Дуб	Сосна	Дуб
Лиственница	Клен	Граб	Липа	Лиственница
Граб	Дуб	Сосна	Дуб	Граб

Вариант 1

Дуб	Сосна	Дуб	Сосна	Дуб
Лиственница	Липа	Лиственница	Липа	Лиственница
Дуб	Сосна	Дуб	Сосна	Дуб
Лиственница	Клен	Лиственница	Клен	Лиственница
Дуб	Сосна	Дуб	Сосна	Дуб

Вариант 2

Рис. 4. Схемы смешения пород на супесчаных дренированных свежих почвах (тип условий местопроизрастания — С2) на 1 га

Заключение

Концепция искусственного лесовосстановления в зоне хвойно-широколиственных лесов базируется на современных представлениях о структуре и динамике малонарушенных лесов. Основная цель — создание разновозрастных полидоминантных лесных экосистем, близких к естественным и отличающихся более высокой устойчивостью к грибным болезням и вспышкам численности насекомых-фитофагов. Область применения разрабатываемой концепции — особо охраняемые природные территории (национальные парки, природные парки, заказники и др.), различные категории защитных лесов, расположенные в пределах зоны хвойно-широколиственных лесов на Восточно-Европейской равнине. Формирование разновозрастной структуры лесов возможно при проведении котловинных рубок, которые в значительной степени имитируют естественную «оконную» мозаику древостоев за счет групповой выборки деревьев. Формирование новых поколений деревьев возможно как путем естественного возобновления, так и путем создания лесных культур. Приведено описание рекомендуемого породного состава создаваемых лесных культур, даны краткие рекомендации по технологии их создания, перечислены необходимые мероприятия по уходу. Следует подчеркнуть, что предлагаемая система лесохозяйственных мероприятий должна иметь долгосрочный характер и корректироваться на основе результатов постоянных наблюдений.

Рекомендуемый ассортимент посадочного материала включает максимально полный набор древесных и кустарни-

ковых видов, характерных для хвойно-широколиственных лесов. Необходима реинтродукция некоторых видов (например, граб обыкновенный, пихта сибирская и др.), которые относительно недавно произрастали в пределах зоны хвойно-широколиственных лесов на Восточно-Европейской равнине.

На основе предложенной концепции возможна разработка проектов лесохозяйственных мероприятий, направленных на восстановление полидоминантных хвойно-широколиственных лесов. Конкретные проекты должны базироваться на результатах натурного обследования территории, включающих геоботанические описания, анализ состояния популяций древесных видов, в том числе естественного возобновления (видовой состав, онтогенетическое состояние и жизнеспособность подроста), оценку типов условий местопроизрастания, учет особенностей почв, режима увлажнения и локального климата.

Предложенная концепция будет способствовать реализации Основ государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 года, которые утверждены распоряжением Правительства РФ от 26 сентября 2013 года № 1724-р и предусматривают «сохранение генетического, видового, экосистемного и ландшафтного разнообразия лесов, а также предотвращение фрагментации лесов (в первую очередь лесов, имеющих высокую экологическую ценность)». В этом документе обращается внимание на «разработку и применение технологий, обеспечивающих сохранение экологических функций лесов и их биологического разнообразия, включая методы использования лесов, имитирующие их естественную динамику и обеспечивающие формирование разновозрастных многопородных насаждений».

ЛИТЕРАТУРА

1. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность / О. В. Смирнова, А. А. Агафонова, М. В. Бобровский и др.; отв. ред. О. В. Смирнова. Кн. 1. М., 2004. 479 с.
2. Восточноевропейские широколиственные леса / Р. В. Попадюк, А. А. Чистякова, С. И. Чумаченко и др.; отв. ред. О. В. Смирнова. М.: Наука, 1994. 364 с.
3. Горшков В. Г., Макарьева А. М. Биотическая Регуляция: Лесной насос. URL: http://www.bioticregulation.ru/pump/pump_r.php
4. Маслов А. Д. Короед-типограф и усыхание еловых лесов. М., 2010. 138 с.
5. Методические рекомендации по воспроизводству разновозрастных широколиственных лесов европейской части СССР (на основе популяционного анализа) / О. В. Смирнова, Р. В. Попадюк, А. А. Чистякова и др. М., 1989. 19 с.
6. Молчанов А. А. Влияние леса на окружающую среду. М., 1973. 360 с.
7. Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедниках Европейской России / О. В. Смирнова, Л. Б. Заугольнова, Л. Г. Ханина и др.; отв. ред. Л. Б. Заугольнова. М., 2000. 196 с.
8. Смирнова О. В., Заугольнова Л. Б., Коротков В. Н. Теоретические основы оптимизации функции биоразнообразия лесного покрова (синтез современных представлений) // Лесоведение. 2015. № 5. С. 367–378.
9. Смирнова О. В., Торопова Н. А. Сукцессия и климакс как экосистемный процесс // Успехи современной биологии. 2008. Т. 128, № 2. С. 129–144.
10. Стороженко В. Г., Бондарцева М. А., Соловьев В. А., Крутов В. И. Научные основы устойчивости лесов к дереворазрушающим грибам. М., 1992. 221 с.
11. Сукцессионные процессы в заповедниках России и проблемы сохранения биологического разнообразия / О. В. Смирнова, Л. Б. Заугольнова, О. И. Евстигнеев и др.; отв. ред. О. В. Смирнова, Е. С. Шапошников. СПб., 1999. 549 с.
12. Carnol M., Baeten L., Branquart E. et al. Ecosystem services of mixed species forest stands and monocultures: Comparing practitioners' and scientists' perceptions with formal scientific knowledge // Forestry. 2014. № 87. P. 639–653.
13. Felton A., Lindbladha M., Bruneta J., Fritz O. Replacing coniferous monocultures with mixed-species production stands: An assessment of the potential benefits for forest biodiversity in northern Europe // Forest Ecology and Management. 2010. № 260. P. 939–947.
14. Gamfeldt L., Snäll T., Bagchi R. et al. Higher levels of multiple ecosystem services are found in forests with more tree species // Nature Communications. 2013. № 4. P. 1340.
15. Jactel H., Nicoll B. C., Branco M. et al. The influences of forest stand management on biotic and abiotic risks of damage // Annals of Forest Science. 2009. № 66. 701. P. 1–22.
16. Nichols J. D., Bristow M., Vanclay J. K. Mixed-species plantations: prospects and challenges // Forest Ecology and Management. 2006. № 233. P. 383–390.
17. Verheyen K., Vanhellemont M., Auge H. et al. Contributions of a global network of tree diversity experiments to sustainable forest plantations // Ambio. A Journal of the Human Environment. Published online: 12 August 2015. P. 1–13.