

ИНОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ВОСТАНОВЛЕНИЮ ЛЕСОВ РОССИИ

Н. А. Болотов, Д. И. Щеглов, А. Б. Беляев

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 17.05.2013 г.

Аннотация. В статье изложены фундаментальные положения создания смешанных лесов лесопарковых зон вокруг промышленных центров, которые позволят проектировать долговечные, разнообразные в ландшафтном отношении, устойчивые к загазованности и пожароустойчивые смешанные насаждения – основы лесопаркового строительства.

Ключевые слова: интродукция, сосна веймутова, сосна Муррея, псевдотсуга Мензиса, дуб красный, экологически замещаемые породы, смешанные лесные культуры, ингибирующий эффект, аллелопатия, контейнерный способ выращивания экзотов, лесоинтродукционное районирование

Abstract. The article describes the fundamentals creating mixed forest park areas around industrial centers that will allow to design long-lasting, versatile in the landscape of gas contamination-resistant and resistant mixed plantings-the basics-park construction.

Keywords: introduction, pine vejmutovaâ, pine Murray, Pseudotsuga Menziesii, red oak, environmentally displaced the breed, mixed forest cultures, ingibiruty effect, allelopathy, container growing exotic plants, lesointrodukcionnoe way of zoning.

В настоящей статье изложены инновационные лесоводственные технологии, применение которых, на наш взгляд, даст возможность в очень большой степени качественно (по разнообразию в десятки раз) и количественно (по продуктивности в 1.5-2 раза) улучшить генофонд наших лесов.

Основой для такого улучшения является не селекция местных лесообразователей (бореальных видов четвертичного периода), а введение экзотических, давно уже интродуцированных в России, третичных лесообразующих видов. Последние отличаются меньшей адаптивной нормой реакции к экстремальным зимним условиям, но зато способны в максимальной степени утилизировать погодные условия летнего вегетационного периода.

Фундаментальные теоретические лесоводственные основы и практические лесокультурные рекомендации предлагаемых инноваций в своё время были изложены нами в монографии [1] и программных разработках Гослесхозу СССР [2]. К сожалению, они не были реализованы в системе лесного хозяйства страны, и двадцатилетний период был безвозвратно утерян.

Печальный опыт прошедших пожаров наглядно показал, что практика создания однотипных по вариантам чистых хвойных насаждений с примитивными «защитными» противопожарными кулисами из березы не эффективна, а стереотипные лесокультурные методы создания насаждений вокруг населенных пунктов в современных условиях неприемлемы. К этому можно добавить, что биологические особенности наших местных лесообразователей (о чём подробнее ниже) не позволяют в принципе радикально изменить существующее положение.

В связи с этим (с насущной необходимостью восстановления пригородных лесов РФ на площади более 1 миллиона гектаров) мы ещё раз предлагаем систему комплексных лесоводственных интродукционных мероприятий, обеспечивающих создание многообразных, устойчивых и высокопродуктивных лесных культур при минимальных затратах (на десятки процентов ниже традиционных затрат). В подтверждение этого рассмотрим выявленные нами [1] особенности роста третичных интродуцированных видов и местных лесообразующих пород в смешанной лесной культуре.

Совершенно очевидно, что пригородные лесопарковые зоны должны состоять из естественных

или лесокультурных насаждений смешанного состава. При этом ландшафтно-флористическое многообразие их является основополагающим моментом. В этом плане обобщенный 250-летний опыт интродукции в России и выполненное ле-соинтродукционное районирование Европейской части РФ [1] показывает, что обогащение состава лесов только за счет основных пород первого яруса леса по отдельным округам (за исключением Кавказа) в современных климатических условиях составит рост с 3-7 пород до 9-50. В дальнейшем эти пропорции будут только возрастать. При этом флористическое разнообразие лесов, само по себе чрезвычайно благоприятное явление в ландшафтной архитектуре пригородных лесопарков, оказывается эффективным средством противопожарной защиты и лесов и населенных пунктов.

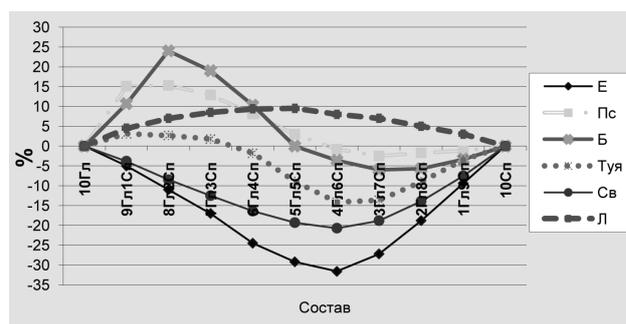
РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Биоэкологические возможности лесообразующих интродуцентов в создании пригородных лесов. Ниже приводимые данные получены на основании изучения практически всех на настоящий день существующих сомкнутых участков лесных культур на территории бывшего СССР при помощи оригинальных методик, позволяющих вычленивать из комплекса фактов аллелопатические аспекты взаимовлияния различных пород друг на друга. Это позволяет не только однозначно решить спорный лесоводственный вопрос о преимуществах в продуктивности чистых или смешанных насаждений, но и определить оптимальные по продуктивности и устойчивости составы насаждения.

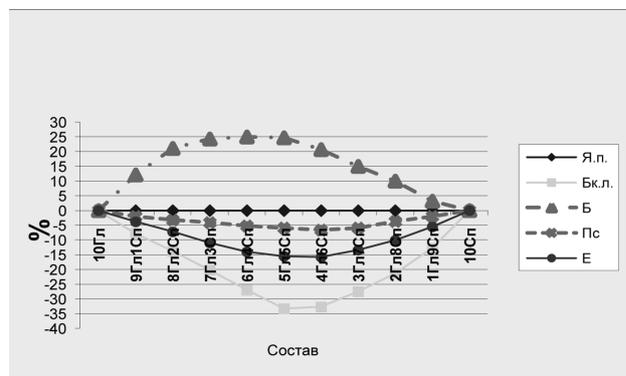
Результаты этого исследования интересны во многих отношениях, но мы, из всего множества их, рассмотрим взаимовлияние в смешанной культуре группы экологически замещаемых пород, то есть наиболее схожие по своей биоэкологии виды местной и интродукционной флор. И начнем с наиболее сходных в этом отношении видов родового комплекса *Quercus*: дуба черешчатого (*Q. robur* L.) (Рис. 1а) и североамериканского дуба красного (*Q. rubra* L.) (Рис. 1б).

На графиках по горизонтальной оси представлен состав смешанных насаждений, в котором слева расположены составы в 10 единиц главной породы, а справа - 10 единиц сопутствующей. Вертикальная ось – процентное отклонение запасов смешанных насаждений относительно нулевого индифферентного значения. Графики сглажены аппроксимацией. Сравнение двух графических

таблиц (Рис. 1а и Рис. 1б) показывает, во-первых, разнообразие видов взаимовлияния древесных пород в смешанных лесных культурах, а во-вторых, очевидное превосходство ингибирующего взаимовлияния над биостимулирующим. У дуба черешчатого (Рис. 1а) оптимальное смешение при любом составе возможно только с лиственницей, а у дуба красного (Рис. 1б) – хотя и чрезвычайно благоприятное, но только с березой. Отсюда мы делаем вывод, что существующие способы создания лесных культур методом случайного подбора



а)



б)

Рис. 1. Отклонение от индифферентного значения запасов смешанных насаждений с главной породой - дубом черешчатым (а) и дубом красным (б) Обозначение сопутствующих пород: Е - ель обыкновенная (*Picea abies* L.); Пс – североамериканский вид псевдотсуга Мензиса (*Pseudotsuga mensiesii* (Mirb.)Franco L.); Дк – дуб красный (*Quercus rubra* L.); Б - береза повислая (*Betula pendula* Reth.); Т(туя) – североамериканская туя гигантская (*Thuja plicata* D. Dov); Св – сосна веймутова (*Pinus strobus* L.); Л- лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.); С – сосна обыкновенная (*P. silvestris* L.); Я - ясень пенсильванский (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.) и обыкновенный (*Fr. excelsior* L.) и Б- бук лесной (*Fagus sylvatica* L.)

бесперспективны. Тем более, что у филогенетически более молодых бореальных видов, в чем легко убедиться далее, практически полностью отсутствует толерантность к конкурирующему виду в естественном ареале. В этом плане более древние третичные хвойные породы, биоэкологически приспособленные к произрастанию в многопородном естественном лесу, проявляют себя значительно менее агрессивно. Это хорошо видно на соответствующем графике псевдотсуги Мензиса (Рис. 2а) в сравнении с соответствующими графиками четвертичных наших местных видов - ели обыкновенной и сосны обыкновенной (Рис. 2б).

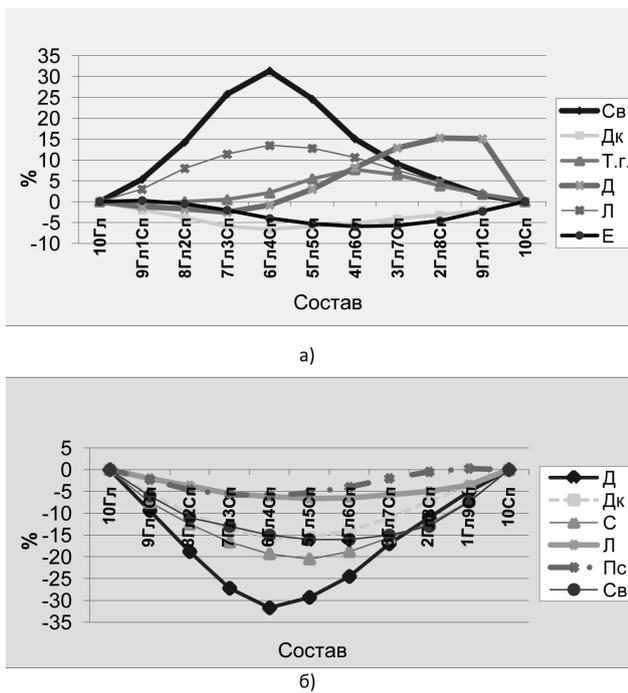


Рис. 2. Отклонение от индифферентного значения запасов смешанных насаждений с главной породой – псевдотсугой Мензиса (а) и елью обыкновенной (б)

Анализ выше приведенных материалов показывает, что большинство линий имеет вид симметричных выпуклых или вогнутых кривых. Другая часть представлена асимметричными кривыми, у которых максимум оптимальных отклонений от индифферентного значения приходится на крайние значения смешения по составу. Данное положение хорошо согласуется с известными теоретическими предпосылками о том, что ингибирующий эффект взаимовлияний может изменяться на стимулирующий при малой доле участия вида-ингибитора [3,4].

Сравнительная толерантность местных и экзотических лесообразователей видна из следу-

ющего соотношения. Из 369 исследованных вариантов различных смешений интродуцентов с интродуцированными или местными породами в 217 случаях или 59% наблюдается индифферентное, слабо ингибирующее и стимулирующее значение взаимоотношений. В тоже время, при анализе смешения в культуре местных пород друг с другом из 63 вариантов аналогичное взаимоотношение проявляется только в 9 вариантах или в 13% всех случаев смешения, и, наоборот, в 87% случаев преобладают ингибирующие, резко антагонистические взаимоотношения.

Это обстоятельство можно, видимо, объяснить тем, что экзоты – это виды более филогенетически древние, произраставшие в более благоприятных климатических условиях. В процессе своего филогенеза они приспособились к большему разнообразию насаждений в сравнении с молодыми бореальными местными видами, специфически приспособленными к произрастанию в чистых насаждениях или с подавляющим доминированием одного лесообразователя.

Практическим результатом данного исследования являются схемы смешения культур, которые возможно, с большой долей вероятности, использовать при непосредственной закладке смешанных культур с участием интродуцентов (табл.1).

Из данных таблицы 1 очевидно, что устойчивые смешанные лесные насаждения возможны в принципе только с участием интродуцированных древесных пород. В чистой и смешанной лесной культуре вся масса экзотических пород проявляет свои генетические особенности соответствующим образом, который можно объективно оценить согласно ниже следующего графика (Рис. 3).

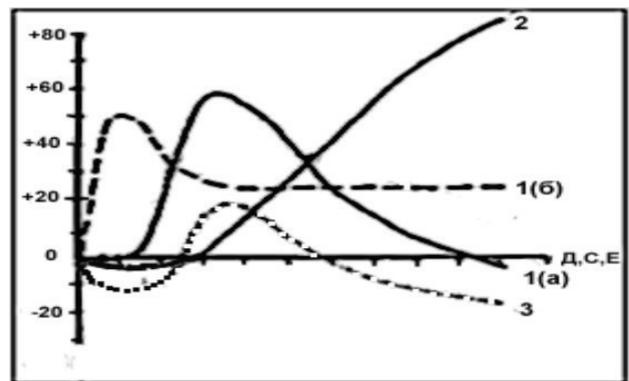


Рис. 3. Отклонение в ходе роста интродуцированных пород от экологически замещаемых местных видов

Таблица 1.

Схема смешения лесных культур

Породы	Сосна вемутовая (С.в.)	Сосна Муррея (С.м.)	Лиственница (Л)	Дуб красный (Д.к.)	Туя гигант- ская (Т.г.)	Псевдотсуга (Пс)
Сосна обыкновенная (С)	Нет благо- приятных вариантов	1-5С.м.- 9-5С; 1С-9С.м.	Нет благо- приятных вариантов			
Ель европейская (Е)	1С.в.-9Е; 9С.в.-1Е		Любой состав благоприятен	1Д.к.-9Е; 1Е-9Д.к.		Любой состав благоприятен
Береза повислая (Б)	1С.в.-9Б; 9С.в.-1Б		8-9Л- 2-1Б	Любой состав благоприятен		
Тополь Осина(Т)	5-6-7-8-9 Т-5- 4-3-2-1 С.в.					
Дуб черешчатый (Д)	9С.в.-1Д; 8-9Д- 2-1 С.в.		Любой состав благоприятен	Нет благо- приятных вариантов	1-4 Д- 9-6 Т.г.; 1-2 Т.г.- 9-8 Д	Любой состав благоприятен
Ясень обыкновенный (Яс)				Любой состав благоприятен		
Примечание: пустые ячейки означают отсутствие достоверных данных						

На нём приведены усредненные данные отклонения в ходе роста экзотических пород от экологически замещаемых местных видов по секциям (твердолиственные, светлохвойные, темнохвойные). Горизонтальная ось графика представляет собой относительный ход роста местных видов дуба, сосны и ели по десятилетним грациям, а различные кривые описывают типичные относительные отклонения в ходе роста интродуцентов. По данным рисунка можно выделить три основных типа роста интродуцированных пород:

1-й тип - более быстрорастущие в первые годы, быстрее достигающие количественной спелости. Подразделяется на подтипы: 1^а - быстрее растущие и быстрее заканчивающие рост – сосна веймутова и туя гигантская, и 1^б - быстрорастущие вначале и не снижающие скорости роста длительное время - дуб красный;

2-й тип - более долговечные породы, в целом, быстрорастущие и сохраняющие высокую энергию роста длительное время, хотя вначале, обычно, растущие несколько медленнее местных видов (псевдотсуга Мензиса);

3-й тип - породы, в среднем, не отличающиеся от роста местных экотипов (сосна Муррея), но имеющие S-образную кривую относительного роста, что позволяет выделить периоды, в которых интродуцент может иметь преимущество в про-

дуктивности перед местной породой. И, хотя это преимущество может быть и не очень значительным, но при наличии специфических технических свойств интродуцента, этого может оказаться достаточно для определения его перспективности;

4-й тип, не показанный на рисунке и фактически, являющийся зеркальным отражением типа 2 - значительно медленно растущие породы с относительной продуктивностью менее 90% от экологически замещаемой местной породы.

Установление типа роста должно быть определяющим для дальнейшего хозяйственного использования интродуцента.

Так, тип 1^а характеризует перспективнейшие породы для ускоренного плантационного выращивания древесины; тип 1^б - для плантационных культур и ускоренного выращивания защитных и озеленительных насаждений, тип 2 - для создания высокопродуктивных и устойчивых долговечных насаждений; тип 3 - может иметь перспективы в чистой производственной культуре, если интродуцент дает древесину, не имеющую аналогов в отечественном производстве, т.е. качественно отличается от местной экологически замещаемой породы; тип 4 - более медленно растущая порода - не имеет перспектив как лесохозяйственная порода и может использоваться как озеленительная при создании многоярусных лесных насаждений

лесопарков. Тем более, что в плане декоративности ландшафтное многообразие может быть увеличено, практически, пропорционально их количественному видовому превосходству, т. е. в десятки раз. А это обстоятельство позволяет создавать в современных климатических условиях беспрецедентные для России (за исключением Кавказа) многоярусные леса различного хозяйственного назначения.

Отдельно следует сказать про газоустойчивость экзотов в сравнении с местными видами, что немаловажно для создания устойчивых озеленительных насаждений в городской и пригородной черте. Особенно это относится к хвойным вечнозеленым видам, которых в местной флоре центральной России явно не хватает.

В наших исследованиях мы использовали данные некоторых авторов [5 и др.] по сравнительной полевой газоустойчивости древесных видов при длительном произрастании вблизи различных промышленных предприятий. При анализе использовалась визуальная пятибалльная оценка по степени повреждения:

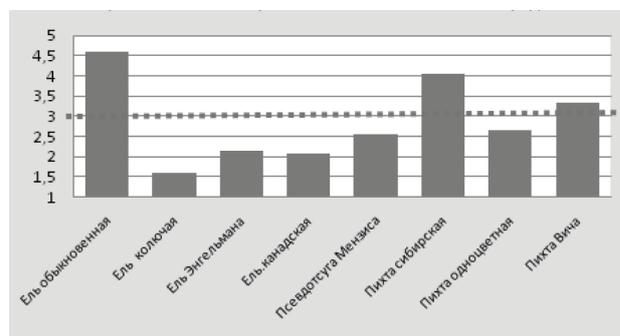
- 1 - балл - абсолютная газоустойчивость, когда вид практически не реагирует на загазованность;
- 2 - балл - вид имеет незначительные частичные повреждения хвои или листьев только при редких массовых выбросах промышленных газов;
- 3 - балл - вид ежегодно теряет декоративные качества, но существует в этих условиях длительное время (десять и более лет);
- 4 - балл - постоянные повреждения приводят к гибели вида в течение 10 лет;
- 5 - балл - вид гибнет в течение 1-2 лет произрастания в загазованной среде.

Выборка наиболее характерных данных по темнохвойным и светлохвойным породам приводится на рис. 4 (а и б, соответственно).

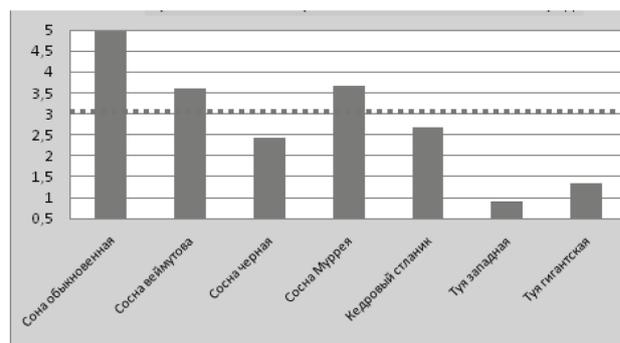
На вертикальной оси помещены баллы газоустойчивости. Средний третий балл выделен пунктирной линией. На диаграммах слева помещены данные по газоустойчивости местных видов ели и сосны. Всё остальное - случайная выборка из массы данных по интродуцентам.

Из представленных диаграмм, очевидно, что местные виды ели и сосны оказываются наименее газоустойчивыми. Что касается родового комплекса лиственницы, то все виды ее показывают себя одними из самых газоустойчивых среди хвойных. Относительно дуба черешчатого более газоустойчивыми оказываются виды: дуб красный, дуб болотный, дуб белый, дуб скальный, дуб

монгольский; остальные экзотические виды дуба, по крайней мере, не уступают местному эталону по газоустойчивости. Березы, в целом, оказываются малоустойчивыми и лишь относительно устойчива из них береза плакучая - местный вид. В родовом комплексе клена большинство интродуцентов проявляют себя относительно газоустойчивыми, также как и клен остролистный (местная экологически замещаемая порода). Наиболее устойчивыми являются виды: клен красный, клен серебристый, клен ясенелистный. Виды родового комплекса ореха и карины также оказываются относительно газоустойчивыми.



а)



б)

Рис. 4. Сравнительная газоустойчивость темнохвойных (а) и светлохвойных (б) пород

В целом, по далеко не полным данным, число сравнительно газоустойчивых видов интродуцентов превышает в несколько десятков раз число местных, обычно менее газоустойчивых, лесообразующих пород, что показывает большие возможности в использовании экзотов при создании защитных зеленых зон вокруг крупных промышленных центров.

В заключение вышеприведенного, весьма краткого, обзора лесоводственных особенностей экзотических видов приходится констатировать, что множество разнообразнейших лесообразующих видов, имеющих неоспоримые преимущества перед местными породами не только по пода-

вляющему разнообразию, но и по энергии роста, устойчивости в смешанных насаждениях, декоративности и устойчивости к промышленному загрязнению, практически никак не используются в отечественном лесоводстве. Разработанная в 1990 году обширная программа по массовому введению экзотов в леса европейской части России [2], доведенная по дробности до уровня лесхозов, не получила своей реализации. Заложенные в ней принципы лесоинтродукционного районирования, за истекшие 20 лет наблюдений показали реальное соответствие, как сегодняшнему уровню экологических условий для лесной интродукции в РФ, так и данным пролонгации их на ближайшие 50 лет.

В основу районирования было положено детальное изучение нормы реакции экзотов по отношению к новым экологическим условиям произрастания. Сама эта норма реакции не может быть определена в условиях естественного ареала, поскольку обычно она бывает шире последней. Оттого важен научный опыт интродукции, накопленный за 250 лет упорных трудов ботаническими учреждениями России, ландшафтными архитекторами и землевладельцами при строительстве парков и садов. Уместно подчеркнуть достоверность такого опыта, беспрецедентного по продолжительности. И хотя большая часть этой опытной территории исторически отошла Украине, Беларуси и частично Прибалтийским государствам, анализ климатических особенностей позволил нам интерпретировать закономерности генетически заложенной нормы реакции видов экзотов на остальную территорию России. В настоящий момент зоны относительной перспективности экзотов в РФ выглядят в соответствии с нижеследующей схемой (Рис. 5).

В флористическом отношении, применительно к созданию лесопарковых зон, когда ведущее значение приобретает разнообразие в декоративности, своеобразие искусственных лесных ландшафтов, в сравнении с естественным возрастает в среднем по зонам: - для МП – в 2.5 раза, - для ОП- в 4 раза, - для СП – в 8 раз, - для П – в 14 раз и – для ПП – в 18-25 раз. И это только по породам первого яруса леса, по сопутствующим – это число увеличивается многократно.

Принимая во внимание интерпретированные нами данные по изменению среднегодовых температур и количеству летних осадков Северного полушария Земли в широтном расположении РФ [1], можно с уверенностью прогнозировать изменение зон лесоинтродукционного районирования к

концу 70-х годов двадцать первого века согласно нижеследующей схеме (Рис. 6). В результате исчезнет самая обширная зона малой перспективности (МП) и почти исчезнет зона относительной перспективности (ОП), не показанная на схеме из-за её малых дробных размеров. Вместо неё может появиться зона СП, а остальные зоны также изменят свой индекс на более высокий статус.

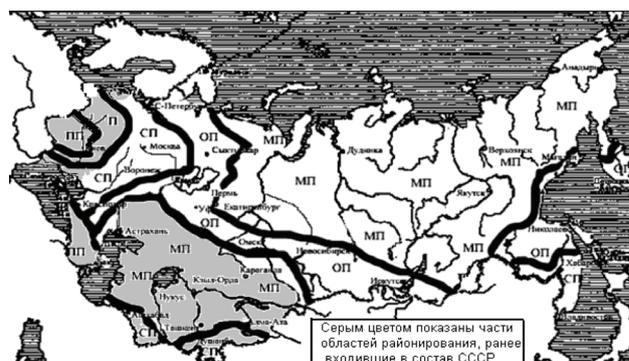


Рис. 5. Схема относительной перспективности лесной интродукции на конец 90-х годов прошлого века. Примечание: МП- зона малой перспективности (менее 20% от среднего числа перспективных интродуцентов по региону Европейской части бывшего СССР); ОП-зона относительной перспективности (20-70%); СП-зона средней перспективности(70-160%); П – зона высокой перспективности (160-280%); ПП- зона наивысшей перспективности (280-400%).

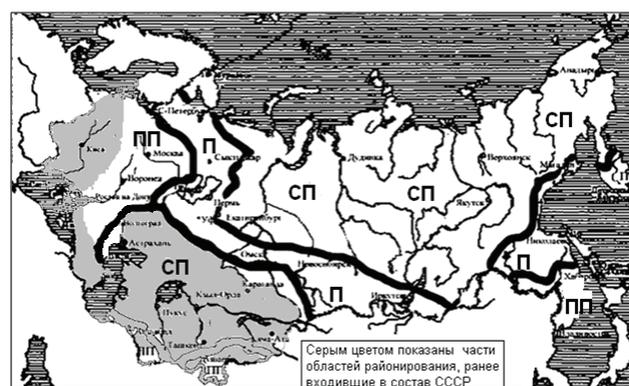


Рис. 6. Схема относительной перспективности лесной интродукции на 2070 год

С нашей точки зрения современная стратегия преимущественного создания лесных культур из интродуцентов, совершенно очевидно, становится инновационной. В современных, всё возрастающих условиях техногенной нагрузки, без радикального увеличения флористического разнообразия, особенно вечнозеленых видов, мы ни-

какие «лесопарки» создать не сможем. И сам этот термин, чуть ли не чаще повторяемый в Лесном кодексе РФ, чем термин «лесничество», останется пустым звуком, которым на сегодняшний день и является. Наш русский лес начинает медленно гибнуть при рекреационной нагрузке более 50 человек на один квадратный километр его территории. Вокруг крупных населенных пунктов леса, к примеру, в городе Воронеже или в печально знаменитых на всю страну Химках, представляют собой переходную зону между городской застройкой и растущим пустырем.

Общеизвестно, что экологически устойчивой система город – лес может оказаться только через категорию лесопарка. Она постепенно снижает рекреационную нагрузку на естественный лес через переходные зоны парков, обустроенных территорий кратковременного отдыха, территорий туризма, охоты и рыболовства, собственно лес, плюс заказники и заповедники в нём.

На этом краткий обзор теоретических новаций лесной интродукции может быть завершён и ниже приводятся апробированные многолетней практикой технологические и технические приемы реального создания лесных культур из интродуцентов.

Общие положения выращивания посадочного материала и лесных культур интродуцентов. Семенной базой для лесных культур экзотов в оптимальном варианте (в первую очередь) могут служить маточники (насаждения, биогруппы и семенные плантации) интродуцентов, произрастающие на территории РФ, обеспечивающих 70% всей потребности в семенах. Сбор семян может производиться с использованием современного верхолазного оборудования, преимущественно с плюсовых деревьев, внесенных в соответствующий реестр. Это касается наиболее испытанных видов экзотов. Дополнительным источником семенного материала могут стать насаждения экзотов Украины и Беларуси. А семена наиболее редких перспективных видов, составляющих 5-10% от общей потребности, следует закупать небольшими партиями у специализированных компаний. При этом сбор семян должен производиться в определенных нами местах естественных ареалов Северной Америки, горного Китая и Японии. И в самой незначительной части возможно использовать семенной материал ботанических садов России и только потому, что он, с одной стороны, в значительной мере инцухтирован в результате преобладающего самоопыления в малочисленных биогруппах, а с другой является результатом нежелательного межвидово-

го перекрестного опыления, в тех же малочисленных группах растений.

Технологии выращивания посадочного материала интродуцентов в принципе ничем не отличаются от соответствующих технологий выращивания местных видов. Тем не менее, основной трудностью выращивания посадочного материала и закладки лесных культур интродуцентов следует считать дефицит семян. Это обстоятельство заставляет прибегать к технологиям выращивания, в значительной степени отличающимся от сложившейся практики выращивания материала местных видов и способов создания лесных культур.

Дело в том, что существующие технологии основаны на бросовой стоимости посадочного материала (в основном, в виде семян), когда имеется возможность числом компенсировать качество производственного процесса. Но эта практика постепенно уходит в прошлое. Качество будущих насаждений в первую очередь зависит от качества посадочного материала. Это относится не только к интродуцентам, но и к селекционному материалу местных видов. Поэтому стоимость посадочного материала (основывающейся на высокой стоимости семян) будет все время возрастать, а стоимость технических процессов закладки культур относительно этого должна снижаться. И любой производитель, в конце концов, поймет, что выгодней бережно посадить один элитный саженец, вместо того, чтобы «воткнуть», как попало десяток ординарных семян на то же место.

Вследствие этого, рекомендуемый метод выращивания экзотов основан на применении пленочных теплиц со сроком выращивания 1-3 года для разных видов. В ЦНИИЛГиС и других НИИ Госкомлеса бывшего СССР [6-8] накоплен значительный опыт тепличного контейнерного выращивания экзотов. Они различаются только в технических приемах изготовления контейнеров для выращивания саженцев, а в основных направлениях технологических процессов весьма схожи. Все они включают следующие основные технологические процессы:

- качественную предпосевную обработку семян;
- тепличное выращивание семян в течение одного года;
- пикировку семян в контейнеры;
- доращивание саженцев до необходимого размера;
- для семенных плантаций прививка саженцев в теплицах.

В ниже приведенной таблице 2 помещена квинтэссенция этих процессов.

Таблица 2.

Общие положения интенсивной технологии выращивания посадочного материала и создания лесных культур из интродуцентов

Технологические приемы	Параметры
Саженьцы для лесных культур	
Предпосевная обработка семян	Стратификация под снегом до 60 дней (для хвойных). Обработка ИУК (0.005%), этиленгликолем (5 10 ⁻⁵ мг), марганцовокислым калием (0,01%), микроэлементами: цинк (0.015%), молибден (0.005%), бор (0.025%) в течение 8 часов, ТМТД (5г на 1 кг семян) или электроактивированными водными растворами
Выращивание в полиэтиленовой теплице:	
Субстрат	торф с песком в соотношении 1:1
Протравливание субстрата	ТМТД 100г/м ²
Дозы удобрений	N ₈₀ P ₈₀ K ₄₀
Сроки посева	20.04 – 20.05
Норма высева	60 шт. семян на 1 погонный метр посевной борозды с расстоянием между ними-8-10 см
Глубина заделки	1-2 см
Всхожесть	до 90% (зависит от качества семян)
Сохранность сеянцев	70-80%
Размеры контейнеров для доращивания хвойных	8 x 20 см
Для выращивания дуба красного (посев проводится в контейнеры)	10 x 35 см
Температура	максимальная - до +35°С
Влажность	60-80%
Уход	прополка, полив, опрыскивание
Пикировка хвойных в контейнеры	во второй половине июля или весной следующего года
Продолжительность выращивания	хвойные – 0.5-1 год в грядке и 1-2 года в контейнерах. Дуб красный - 2 года в контейнерах. Контейнеры помещаются в теплице
Выход посадочного материала с 1 га теплицы	хвойные - 1250 тыс. шт. га ⁻¹ , дуб красный - 800 тыс. шт. га ⁻¹
Перевозка	упаковка в пленочные контейнеры типа "Ладья" из пленки по 15 шт. или в специальные пластмассовые
Посадка	в ямки под лопату или вибробур весной или в другой влажный период; на влажных почвах - в любое время вегетационного периода
Привитые саженьцы для ЛСП	
Продолжительность выращивания подвоев	2 года в цилиндрах размером: для хвойных - 12x20 см, для дуба красного -15x35 см
Условия и режим доращивания	температура не выше +35°С, влажность - 60-80%
Диаметр подвоя в местах прививки	не менее 4-5 мм
Диаметр прививаемого черенка	хвойные - не менее 3мм, дуб красный - не менее 4 мм
Способы прививки	для хвойных - сердцевинной на камбий, дуба - "в мешок". Обязка: листовенница - "штопка", другие хвойные и дуб - резина ГОСТ-4645-49 или тонкая изолента. Инструменты: для хвойных - лезвие безопасной бритвы, для дуба - окулировочный нож. Стерилизация инструментов спиртом или анолитным электроактивированным раствором
Уход за прививками	прополка, полив, снятие обвязки, обрезка подвоя
Приживаемость прививок	70-80%
Выращивание прививок	1 год в теплице
Сохранность прививок	до 95%
Перевозка	упаковка в контейнеры типа "Ладья" из полиэтиленовой пленки по 15 шт. или пластмассовые контейнеры
Посадка	в ямки под лопату или вибробур весной или в другой влажный период, на влажных почвах - в любое время вегетационного периода

Предлагаемая интенсивная технология в 1.5-2 раза сокращает сроки выращивания посадочного материала экзотов (по сравнению с открытым грунтом) и на 30-40% повышает выход стандартного материала. При этом размер посадочного материала на 200-220% превышает параметры сеянцев открытого грунта и на 150-160% саженцев, выращенных по традиционной технологии торфяного брикета. Кроме того, поскольку посадочные работы могут вестись в течение всего вегетационного периода (фактически до осеннего промерзания почвы) двухлетний посадочный материал (при условии содержания в теплице или в открытых хранилищах на местах посадки с периодическим увлажнением) дает дополнительный прирост.

Разработанная и апробированная в ЦНИИЛГиС интенсивная технология была отмечена серебряной медалью ВДНХ СССР. Основные отличия ее от агротехники создания лесных культур местных видов: сокращение расхода дефицитных семян, уменьшение общих затрат на создание лесных культур и уход за ними.

При создании преимущественно чистых культур интродуцентов достаточное размещение посадочных мест 3х3 или 3х2.5 м, что составляет 1100-1300 шт. на 1 га. С учетом последующего дополнения общий расход саженцев может достигать 1500 шт. га⁻¹. При закладке смешанных культур интродуцентов и местных лесообразователей в пригородных лесах число посадочных мест экзотов может быть сокращено в 2-3 раза. Посадка такого материала может быть проведена в любое благоприятное время вегетационного периода (при достаточном увлажнении почвы) двумя рабочими с использованием средств малой механизации (мотобур, турбобур и тракторная тележка для подвоза саженцев к месту посадки).

Особенно важно отметить, что данная технология не требует дорогостоящей очистки и раскорчевки лесосек. Для неё достаточно просто убрать технически ценную древесину, что рационально, к примеру, на гарях. Без раскорчевки лесосек и использования дорогостоящего комплекса механизмов посадка производится в ямку (под лопату или мотобур) с разрывом полиэтиленового контейнера. Ориентировочная дневная норма посадки на бригаду из двух человек 500-600 растений. При необходимости возможно внесение удобрений и полив. Ручной уход за посадками заключается в обработке приствольных кругов 1-2 раза в год посадки и 1 раз на следующий год. Не-

обходимость изреживания молодых культур отпадает. Достаточно одной 30% рубки ухода за 15-20 лет до главной в производственных лесных культурах и обычных выборочных рубок для сохранения ландшафтных композиций в лесопарках. При обильном естественном семенном или вегетационном возобновлении может потребоваться проведение осветлений, но в этом отношении предлагаемая технология не отличается от общепринятой.

Интенсивная технология, естественно, приводит к удорожанию посадочного материала, но за счет повышения его качества и возможности сокращения числа посадочных мест на единице площади, в конечном итоге оказывается вполне рентабельной.

В целом, предлагаемая технология проста, мало энергоемка, рациональна и экологически чиста, так как среда обитания нарушается минимально. Основное преимущество этой технологии в малой механизации процесса закладки культур, которая делает совершенно бессмысленной гигантоманию огромных лесопосадочных комплексов, дорогих, не надежных и мало эффективных.

ВЫВОДЫ

1. Восстановление сгоревших лесов в пригородной зоне должно базироваться на создании смешанных аллелопатически толерантных лесных насаждений с включением в их состав интродуцированных древесных пород по разработанной схеме.

2. Пригородные леса должны иметь лесопарковую зону с развитой инфраструктурой, снижающей рекреационную нагрузку на лесные массивы.

3. Для получения качественного посадочного материала следует использовать технологию выращивания в контейнерах с закрытой корневой системой в условиях теплицы. Это ускоряет сроки выращивания саженцев на 1-3 года, улучшает их качество, повышает сохранность и позволяет проводить лесокультурные работы в любое время вегетационного периода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Болотов Н.А. Лесная интродукция (экология, лесоводственные особенности, районирование, перспективы внедрения лесообразующих экзотов) /Н.А. Болотов, Д.И. Щеглов, А.Б. Беляев. — Воронеж: Изд-во ВГУ, 2005. — 496 с.

2. Программа интродукции лесных пород в Европейской части СССР до 2000 года и далее. — Воронеж: ЦНИИЛГиС, 1990. Т.1-3. — 995 с.

3. Колесниченко М.В. Биохимические взаимодействия древесных растений /М.В. Колесниченко. — М.: Лесн. пром-сть, 1976. — 184с.

4. Гродзинский А.М. Аллелопатия и интродукция растений / А.М. Гродзинский. // Бюлл. ГБС АН СССР. — 1971. Вып.81. — С.45-50.

5. Антипов В.Г. Устойчивость древесных растений к промышленным газам / В.Г. Антипов. — Минск: Наука и техника. 1979. — 216 с.

6. Интродукция и акклиматизация быстрорастущих, технически-ценных и декоративных пород в целях обогащения лесного хозяйства ценны-

ми видами и формами // Отчет заключительный ЦНИИЛГиС. Рук. темы Калущкий К.К., отв. исп. Болотов Н.А., Обыденников А.И. Тема. IV.5. Воронеж. т.1-3. — 558 с.

7. Нормативы по выращиванию посадочного материала хвойных пород в условиях контролируемой среды в зональном разрезе. — Архангельск. Гослесхоз СССР. 1987. — 58 с.

8. Любимов В.Б. Контейнерный способ выращивания саженцев в питомниках Мангышлака / В.Б. Любимов, Т.Ф. Гурина. — Шевченко. 1982. — 4 с.

Болотов Николай Алексеевич — доктор сельскохозяйственных наук; тел.: (473) 253-8140.

Щеглов Дмитрий Иванович — зав. кафедрой почвоведения и управления земельными ресурсами Воронежского государственного университета, доктор биологических наук, профессор; тел.: (473) 2208393; e-mail: dpoch@mail.ru

Беляев Анатолий Борисович — доцент кафедры почвоведения и управления земельными ресурсами Воронежского государственного университета, доктор биологических наук, тел.: (473) 220-8577; e-mail: anatoliy.belyaev@bk.ru

Bolotov Nikolay A. — doctor of agricultural sciences; *phone:* (473) 253-8140

Scheglov Dmitry — head of soil science and land management department of Voronezh State University, doctor of biological sciences, Professor; *phone:* (473) 2208393; e-mail: dpoch@mail.ru

Belaev Anatoliy B. — Associate Professor, Department of soil science and land management of Voronezh State University, doctor of biological science, *phone:* (473) 220-8577; e-mail: anatoliy.belyaev@bk.ru