

УДК 630\*232.311.3

## ЛЕСНЫЕ ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕЗЕРВАТЫ ПЕРМСКОГО КРАЯ И СЕЛЕКЦИЯ ЕЛИ СИБИРСКОЙ

М.В. Рогозин, А.В. Жекин

Естественно - научный институт Пермского государственного университета  
614990 Пермь, ул. Генкеля, 4; e-mail: zhal73@mail.ru

Предложено оптимизировать количество лесных резерватов и оставить 62 из них с учетом возможных границ популяций. Анализируются результаты испытания потомства в возрасте 4, 8 и 21 год 12 ценопопуляций ели сибирской. Обнаружено влияние густоты материнских ценозов на их потомство с различиями по высоте до 14,6 %. Показано влияние сбега ствола и определены его параметры у плюсовых деревьев, повышающие долю лучших семей в потомстве в 1,5-2,6 раза. Обнаружены стабильные группы ценопопуляций-лидеров и аутсайдеров с различием между ними по потомству 10,0-15,2 %. Применяемые в резерватах рубки ухода противоречат логике их сохранения.

**Ключевые слова:** лесные генетические резерваты, ель сибирская, древостой, густота, конкуренция, популяции, испытание потомства, уход за лесом, семеноводство

It is offered to optimise quantity forest reserves and to leave 62 of them taking into account possible borders of populations. Results of test of posterity at the age of 4, 8 and 21 year 12 population-forest stands fir-trees Siberian are analyzed. Influence of density parent communities on their posterity with distinctions on height to 14,6 % is revealed. Influence rise a trunk is shown and its parameters at «+» trees, raising a share of the best families in posterity in 1,5-2,6 times are defined. Stable groups of population-forest stands-leaders and outsiders with distinction between them on posterity of 10,0-15,2 % are found out. Applied in forest reserves leaving cabins contradict logic of their preservation.

**Key words:** forest genetic reserves, fir-tree Siberian, forest stand, density, intraspecific competition, populations, posterity tests, care of stands, seed-growing

### ВВЕДЕНИЕ

Биоразнообразие в лесных генетических резерватах рассматривается с позиций разнообразия пород, структуры ценозов и их соответствия лесорастительным и географическим особенностям территории. Для сохранения генетических ресурсов лесных пород и их использования в семеноводстве необходимо иметь представление о качестве потомства из насаждений с разной историей формирования, густотой, последствиями проведенных рубок и происхождением древостоев (естественным или искусственным). В лесном фонде накапливаются площади лесных культур, для которых необходимо выяснить возможность их использования в селекции и семеноводстве. На примере фитоценозов ели сибирской из разных мест территории (ценопопуляций) в пределах одного лесосеменного подрайона рассмотрено влияние перечисленных факторов на потомство и возможные эффекты их использования или игнорирования в генетике, селекции и семеноводстве, при отборе плюсовых деревьев и насаждений, рубках ухода за лесом и выделении лесных генетических резерватов.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Пермский край включает три лесорастительных зоны, где произрастают 9 пород – лесообразователей. Лесные генетические резерваты (ЛГР) в количестве 97 шт. выделены в 1990 г институтом леса УНЦ АН СССР под руководством Махнева А.К. и Алесенкова Ю.М. Резерваты обследованы нами в 2003-2005 гг. и предложено оставить из них 62 на площади 60241 га. Вопрос о необходимом количе-

стве резерватов решался путем картографического анализа размещения ЛГР в ландшафтах физико-географических районов в соответствии с разработками (Видякин, 2004; Путенихин и др., 2004; Максимович, Вохмянина, 1979; Назаров, 1996). Методика анализа детально описана в нашей работе (Рогозин и др., 2007). Изучено потомство ценопопуляций ели сибирской, отобранных в пределах 57°23' - 58°20'СШ 54°02' - 57°35'ВД в 12 пунктах, из которых 7 – естественные насаждения и 5 – лесные культуры. В них в 1986 г были собраны семена и выращено потомство 525 плюсовых и контрольных деревьев. В качестве контроля взяты номальные и минусовые деревья из всех ценозов с плюсовыми деревьями. В 21-летнем возрасте измерены высоты 15353 растений, в том числе 776 – в контроле.

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

По аналогии с исследованиями А.И. Видякина (Видякин, 2004) можно полагать, что популяции большинства лесных видов растений размещены в пределах физико-географических районов, а группы популяций – на крупных формах рельефа, которых насчитывается в Пермском крае 16. Оказалось, что для выполнения условия «один ландшафт – одна популяция – один резерват» минимальное количество ЛГР составляет 44 шт., что на 5 шт. превышает количество ландшафтов в Пермском крае по последней классификации (Назаров, 1996). Это объясняется тем, что 5 ландшафтов располагаются в двух лесорастительных зонах и, возможно, содержат и две популяции. Далее учитывалось наличие в ландшафтах конкретных резерватов и соответствие их породного состава зональному. В некоторых ландшафтах обнаруживалось более двух ре-

зерватов, что считалось избыточным. В результате такого ландшафтно-лесоводственного анализа из имеющихся ЛГР оказалось теоретически допустимым сократить их количество до 62 шт. Вместе с тем, в некоторых ландшафтах отсутствовали резерваты с породами-доминантами либо количество ЛГР явно не соответствовало размерам физико-географического района. Таких недостающих резерватов оказалось 8. В частности, отсутствуют резерваты с преобладанием липы.

По результатам обследования каждый резерват относили к одной из четырех категорий состояния:

1. Естественное – существенные изменения в породном составе, полноте и запасах по причинам антропогенного характера произошли не более чем на 10 %, а в случае действия естественных причин – не более чем на 15 % покрытой лесом площади.

2. Измененное по естественным причинам – воздействие пожаров, ветровалов, повреждений животными и болезнями произошли на площади 16 % и более.

3. Измененное по антропогенным причинам – уменьшение покрытой лесом площади после прокладки дорог, линий ЛЭП, трубопроводов; существенные изменения в насаждениях при подтоплении территории, загрязнении среды; создание лесных культур, выборочные рубки с интенсивностью более 15 %, сплошные рубки – на площади более 10 %.

4. Сильно измененное с нарушением структуры и целостности – при антропогенных и естественных изменениях насаждений на площади более 30 %.

Из рекомендуемых к оставлению 62 резерватов в естественном состоянии обнаружено 46, в измененном по естественным причинам – 6 и в измененном по антропогенным причинам – 10 резерва-

тов. Из nereкомендованных к сохранению статуса 18 резерватов относились к четвертой категории состояния 5 и были недостаточны по площади 13.

Далее изучалась структура естественных и искусственных ценозов ели сибирской и ее влияние на потомство. В структуре ценозов обращали внимание на историю формирования материнских ценозов. Оказалось, что различия в росте потомства 12 ценопопуляций в 4 года достигали 13,5 %, в 8 лет – 15 % и в 21 год – 15,3 %. (табл. 1). Коэффициенты корреляции между высотами потомств в 4 и 8 лет, в 4 и 21 год и в 8 и 21 год оказались недостоверными и изменялись от 0,26 до -0,14. Однако несмотря на отсутствие статистически доказанных связей из первых 7 рангов в 4 года и из тех же рангов в 8 лет сохранили высокий ранг до возраста 21 год 5 происхождений, которые превышали контроль на 5,9-10,7 %. То есть в 21 год группа лидеров из 5 происхождений ранее, в 4 года и в 8 лет, входила в группу из первых по высоте 7 ценопопуляций.

При анализе истории происхождения и формирования фитоценозов мы обратили внимание на различия в густоте и схемах посадки культур.

В Сепыче и Очере схема была 2,13 x 1,07 м, в Верещагино 2,13 x 0,71 м и в Нижней Курье 2,0 x 0,60 м. Кроме того, в Сепыче-II начальная густота оказалась в 2 раза ниже, чем в Сепыче-I из-за отсутствия дополнений культур и именно по этой причине ценоз был разделен на 2 части. Из культур с меньшими густотами потомство оказалось выше в 8 лет на 2,5 – 14 % и в 21 год – на 7,8 – 13,4 % (см. табл. 1). Такое влияние густоты не может быть случайным, так как различия сохраняются и на потомстве нормальных и минусовых деревьев, что будет показано ниже.

**Таблица 1 - Рост потомства плюсовых деревьев из ценопопуляций ели сибирской разного происхождения в Пермском крае**

Местонахождение (поселение, где разме- щалось лесничество)	Кол-во семей, шт.	Средняя высота, % от контроля			Ранги средних высот		
		4 года	8 лет	21 год	4 года	8 лет	21 год
Естественные насаждения:							
Очер	13	108,7	108,7	108,0	1	1	3
Нытва	29	106	107,3	105,9	2	3	5
Гайва*	74	99,2	95,9	95,4	8	11	12
Ильинск	32	97	106,3	101,8	9	4	8
Пермь	108	96,2	101,2	102,6	10	10	7
Кунгур	27	96,1	102,1	102,7	11	8	6
Чусовой	18	95,2	103,9	100,2	12	6	9
В среднем		98,4	103,6	102,4	7,6	6,1	7,1
Лесные культуры:							
Сепыч-I	85	102,1	107,7	107,8	7	2	4
Сепыч-II	9	104,3	104,3	110,4	3	5	2
Очер	16	102,8	103,8	110,7	6	7	1
Верещагино	19	103,5	101,3	97,3	4	9	11
Нижняя Курья*	23	103,4	93,7	100,0	5	12	10
В среднем		102,7	104,2	105,1	5	7	5,6

Примечание: \* - микрорайон г. Перми.

Начальная и текущая густота в фитоценозе определяет напряженность конкуренции между растениями, которую можно рассматривать как довольно длительную историю взаимоотношений соседствующих деревьев. При разной густоте стоя-

ния, которая меняется в течении жизни древостоя, конкуренция различна и это отражается на сбега ствола. Последний определяется отношением диаметра к высоте и чем больше была густота в прошлом, тем меньше оказывается его значение и на-

оборот. Сбег ствола дерева отображает и как бы «записывает» историю прошлых взаимоотношений с соседями.

В культурах густота была относительно малой в молодости и высокой - в зрелом возрасте, что привело к формированию однородных древостоев с высокой полнотой и сбегом ствола у плюсовых деревьев в пределах от 0,88 до 1,66 см/м со средним значением 1,20 см/м и коэффициентом изменчивости 10,1 %.

В естественных ценопопуляциях выяснить густоту в прошлом оказалось затруднительно из-за большого возраста, который достигал в среднем 90-130 лет. Часто они располагались вблизи крупных поселений и в прошлом были пройдены выборочными рубками, причем иногда с отрицательной селекцией. Внутривидовая конкуренция была ослаблена, а доля лиственных пород - повышена. Как следствие, плюсовые деревья в них имели больший сбег ствола не только из-за возраста, но и вследствие длительного развития дерева в условиях относительной свободы. В некоторых местах, где древостой оказывался сомкнутым и конкуренция имела место, сбег ствола уменьшался. В целом конкуренция здесь оказалась разнообразнее и чаще менее интенсивной, чем в культурах; сбег ствола у плюсовых деревьев колебался от 1,0 до 1,88 см/м со средним значением 1,43 см/м и коэффициентом изменчивости 10,7 %.

Полученные тренды на графиках (рис. 1, 2) имеют разную форму.

У плюсовых деревьев из естественных ценозов со средним (1,22-1,51 см/м) сбегом ствола в потомстве отмечается повышение в 1,9-2,4 раза доли лучших семей по сравнению с деревьями с малым (1,0-1,21) и большим (1,52-1,9 см/м) сбегом ствола, при некотором общем снижении высоты потомства от малого сбega к большому (рис. 1).

У плюсовых деревьев из культур при делении на градации сбega ствола существенное повышение доли лучших семей отмечено у матерей со средним (1,1-1,3 см/м) сбегом ствола - в 1,5-1,9 раза по сравнению с деревьями с большими или меньшими значениями сбega. При этом общая средняя высота потомства оказывается несколько выше также у матерей со средним сбегом ствола (рис. 2). На графиках имеется совпадение параметров сбega ствола, в пределах которых наблюдается наилучшее качество потомства и это совпадение приходится на значения в пределах от 1,2 до 1,3 см/м. Данный параметр можно рекомендовать как общую прищержку для предпочтительно отбора плюсовых деревьев ели сибирской в любых фитоценозах; в конкретном возрасте прищержки могут быть расширены: в 60-80 лет 1,1-1,3 см/м и в 90-120 лет 1,2-1,5 см/м.

Оценка различий между высотами потомств из разных мест и высотой контроля показала, что они достоверны в 7 случаях; в 5 случаях из-за небольших различий (до 2,7 %) они оказались недостоверны (табл. 2). Однако практически значимым успехом массового отбора можно считать повышение высоты потомства примерно на 5 % и более и такие повышения были только у 5 потомств из 12 (42 %

случаев), где их превышения составили от 5,9 до 10,7 %. Остальные 58 % случаев можно отнести к получению нейтральных и отрицательных результатов использования плюсовой селекции.

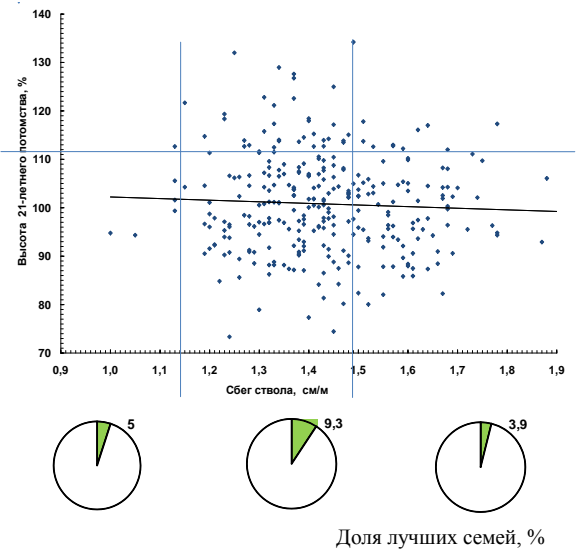


Рисунок 1 - Высота потомства от плюсовых деревьев из естественных ценозов в зависимости от сбega ствола матерей и доля лучших семей (с высотой 115 % и более) в градациях матерей с малым, средним и большим сбегом ствола

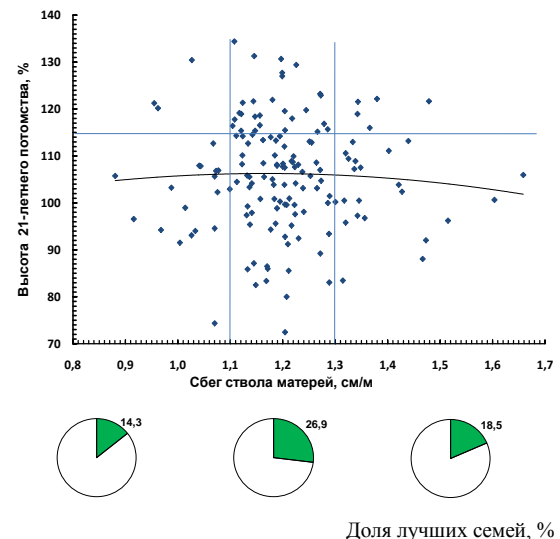


Рисунок 2 - Высота потомства от плюсовых деревьев из культур в зависимости от сбega ствола матерей и доля лучших семей (с высотой 111 % и более) в градациях матерей с малым, средним и большим сбегом ствола

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В настоящее время 12 ЛГР территориально входят в особо охраняемые природные территории (ООПТ) регионального и федерального значения. Однако в целом они не учитываются и «не работают» как объекты селекции. Это создает проблемы в их сохранении. Лесные резерваты должны быть востребованы - учтены и оформлены как объекты селекционного комплекса и вовлечены в селекцию.

Сохранение популяций основных лесных дре-

весных видов в состоянии близком к естественному зависит от степени доступности их территорий. Обследование показало, что наибольшие изменения в ЛГР по антропогенным причинам произошли именно в освоенных районах с развитой сетью дорог. Причем наиболее разрушительными для лесных массивов оказывались: прокладка линейных сооружений, выборочные рубки с интенсивностью более 15 % по запасу а также рубки ухода с устройством волоков шириной 5 м и более и неравномерной выборкой стволов. В 1990-2000 гг. такие рубки нанесли немалый урон устойчивости насаждений. Следует отметить, что в классическом лесоводстве выборочные рубки в насаждениях старше 50 лет предназначены для усиления прироста оставляемых деревьев и подготовки насаждения к главной рубке. То есть даже теоретически цели выборочных рубок и рубок ухода применительно к насаждениям лесных резерватов противоречат логике их сохранения. В связи с этим для насаждений ЛГР необходима разработка иных подходов, основанных на сохранении популяций видов-лесообразователей на длительное время.

В сохранении лесных генетических ресурсов важны как представленность основных лесообразующих пород (породный состав), так и разнообразие их насаждений. Большая часть генетической изменчивости у многих видов древесных относится

к внутривидовой. Внутри популяции контрастные условия среды вызывают репродуктивную изоляцию и генетическую дифференциацию двух соседствующих сообществ вида (Петрова, Санников, 1996). Можно полагать, что и контрастные фитоценоотические условия, например, различия в густоте на протяжении жизни древостоя, также могут привести к формированию сообществ, отличающихся физиологически и генетически. Можно предположить далее, что в таких сообществах формируется определенный генофонд, который передается следующему поколению. Возможны и другие гипотезы, однако для них недостает фактического материала. Подобных исследований для лесных видов пока нет, так как требуется разнообразный исходный материал, потомство и выборки большого объема.

У лесных пород важна селекция на продуктивность и устойчивость. Однако цели человека и «цели» сообщества растений могут и не совпадать. Поэтому при вовлечении популяций в селекцию необходимо выяснить, какой вид естественного отбора в каждой конкретной популяции имеет место или, точнее, какое движение и в сторону какого отбора начинается и происходит, причем в течении, весьма длительного периода в жизни насаждения - фактически от появления самосева до спелого древостоя.

**Таблица 2 - Сбег ствола матерей и рост потомства ценнопопуляций ели сибирской в Пермском крае**

Местонахождение (поселение, где разме- щалось лесничество)	Материнские деревья			Потомство в возрасте 21 год				
	количе- ство, шт.	средний сбег ствола, см/м	число расте- ний, шт.	средняя высота, %	достоверность различия	Внутри семей	изменчивость, % между пов- торностями	всех растений
Потомство плюсовых деревьев: естественные насаждения								
Очер	13	1,50 ± 0,049	459	108,0 ± 1,66	4,05**	27,9	8,2	32,9
Нытва	29	1,40 ± 0,023	834	105,9 ± 1,17	3,73**	29,5	21,5	31,9
Гайва*	74	1,43 ± 0,018	1898	95,4 ± 0,65	3,71**	28,1	13,9	29,8
Ильинск	32	1,36 ± 0,027	1010	101,8 ± 1,06	1,17	28,8	21,6	33
Пермь	108	1,44 ± 0,015	2918	102,6 ± 0,57	2,19**	27,6	15,9	30,1
Кунгур	27	1,49 ± 0,032	785	102,7 ± 1,14	1,72	28,0	9,7	31,1
Чусовой	18	1,46 ± 0,023	515	100,2 ± 1,44	0,13	28,2	10,9	32,6
Всего; в среднем	301	1,43 ± 0,009	8419	102,4 ± 0,35	2,12**	28,3	14,5	31,6
Потомство плюсовых деревьев: лесные культуры								
Сепыч-I	85	1,23 ± 0,012	2628	107,8 ± 0,62	6,35**	27,5	20,4	29,3
Сепыч-II	9	1,23 ± 0,041	239	110,4 ± 1,84	4,55**	24,5	6,5	25,5
Очер	16	1,16 ± 0,035	411	110,7 ± 1,53	5,78**	26,4	10,4	27,9
Верещагино	19	1,19 ± 0,024	474	97,3 ± 1,34	1,57	28,8	11,4	30,1
Нижняя Курья*	23	1,12 ± 0,027	595	100,0 ± 1,38	0,01	31,5	13,6	33,8
Всего; в среднем	152	1,20 ± 0,010	4347	105,1 ± 0,47	4,40**	27,8	13,0	29,4
Потомство нормальных и минусовых деревьев из лесных культур								
Сепыч-I	19	0,90 ± 0,024	495	101,0 ± 1,43	0,56	28,2	25,2	31,5
Сепыч-II	15	1,07 ± 0,035	310	105,5 ± 1,65	2,80**	25,3	14,9	27,6
Очер	13	0,90 ± 0,031	319	103,3 ± 1,73	1,63	28,6	18,6	30,1
Верещагино	11	0,89 ± 0,060	278	97,7 ± 2,17	0,97	34,9	19,5	37,1
Нижняя Курья*	14	1,04 ± 0,045	409	95,6 ± 1,44	2,47**	29,6	5,3	30,4
Всего; в среднем	72	0,95 ± 0,018	1811	100,8 ± 0,74	0,62	29,3	16,7	31,3
Контроль, 12 ценозов			776	100,0 ± 1,06	0,0	27,75	9,4	29,5

Примечание: \* - микрорайон г.Перми; \*\* различие достоверно.

Желательный для человека естественный отбор на продуктивность биомассы в отношении отдельного растения возможен в комфортных для ценоза и каждого растения условиях. Дискомфортные условия (например, высокая густота) меняют его направление в сторону сохранения толерантных и выносливых к ним родителей, возможно, не сочетающих это качество с повышенной продуктивно-

стью. Низкая густота, напротив, формирует желательный для плантационного выращивания генофонд. Вопрос относится к стратегии использования генетических ресурсов в селекции и сортовыведении, а именно: в насаждениях с какой историей конкуренции отбирать исходный материал? Градиент конкуренции (и градиент густоты) формирует следующие специфические типы спелых одноз-

растных древостоев, отличающиеся размерами и качеством деревьев:

- 1 - с хорошей очищенностью стволов от сучьев;
- 2 - с максимальными запасами и относительно хорошим качеством стволов;
- 3 - с большими запасами и максимальными размерами деревьев;
- 4 - естественные и искусственные редкостойные леса.

Можно предположить, что древостои с пониженной густотой 2 и 3 типа формируют желательный для плантаций генофонд и случаи неудач плюсовой селекции можно объяснить отбором родителей преимущественно в насаждениях первого типа. Влияние на насаждения и древостои первоначальной и текущей густоты настолько велико, что она определяет их долговечность и устойчивость и необходима разработка моделей роста (таблиц хода роста) для насаждений с различной начальной густотой (Разин, 1980).

В спелых насаждениях формируются совокупности родителей и различия между их генофондами тем сильнее, чем больше различия в начальных и текущих густотах и больше возраст ценоза. В приведенных выше результатах потомство плюсовых деревьев из культур с меньшей густотой развивалось значительно лучше и оказалось в 21 год выше на 9,3 - 13,6 %. Кроме того, в естественных ценозах обнаружена общая тенденция улучшения качества потомства в условиях некоторой средней густоты и конкуренции, совместное действие которых деревья фиксируют таким показателем как сбеж ствола.

Лучшее потомство дают деревья со средним сбегом ствола, которые развивались, по-видимому, при оптимальной густоте. Сбеж ствола отражает коллизии конкуренции и характеризует, вероятно, и некоторые генетические особенности ценоза. При естественном отборе в условиях высокой густоты в нем накапливаются родители, толерантные к конкуренции и генофонд такого фитоценоза можно назвать «конкурентным». Отбор в него происходит в течение жизни древостоя и решающим оказывается период сомкнутости. Именно в это время в иерархической структуре древостоя происходят наибольшие подвижки. В частности, у сосны обыкновенной вплоть до отсутствия корреляций между высотами деревьев в возрасте 4, 5, 7 лет и их размерами в 29-40 лет при сокращении расстояния между растениями в рядах культур с 0,69-0,75 до 0,55-0,60 м, то есть при повышении густоты (Рогозин, 1983). У ели сибирской в густых культурах сопоставление размеров стволика в возрасте от 5 до 40 лет с объемом стволов в 70 лет показало (Рогозин, 2005), что лидирующая часть древостоя (деревья с объемом ствола выше среднего) может быть выделена со 100 %-ной вероятностью только в 30-40 лет. До этого возраста вероятность прогноза лидеров по размерам стволиков никак не повышается и «сидит» на уровне 80-90 % начиная с возраста 7 лет и кончая 20 годами. То есть в условиях высокой конкуренции отбор лидеров задерживается и происходит позднее, по принципу их толерантности к давлению соседей. При этом в лидеры выходят деревья по-

видимому и с несколько иной физиологией. Следовательно, в сообществе растений начинается движение в сторону отбора «конкурентных» генотивов. Возможно, именно у сосны обыкновенной, как породы-пионера, заселяющей с высокой густотой гари и открытые места, результаты такого движения закрепились в ряде поколений во многих популяциях и массовый отбор у нее поэтому часто неэффективен.

Рубки ухода с их предпочтением к заготовкам ликвидной древесины не затрагивают этот наиболее важный для будущего период в жизни древостоев (начало смыкания крон и усиление дифференциации) и всегда опаздывают, тогда как для отбора продуктивного генофонда необходимы рубки, регулирующие равномерность размещения деревьев и общую густоту в самом начале смыкания крон.

В плане использования генетических резервов в селекции интересны обнаруженные различия между ценопопуляциями ели из разных мест. Группа лидеров (Сепыч I и II, Очер, Нытва) превосходит группу аутсайдеров (Гайва, Верещагино, Нижняя Курья) по высотам на 5,9-15,3 % (см. табл. 1, 2). Если не знать или не учитывать возможность существования таких различий между популяциями и случайно использовать плюсовые деревья какой-либо из них для создания лесосеменных плантаций, то вероятность попадания на депрессивные популяции достигает 3 случая из 12 или 25 %. И такой случай произошел – в Гайвинской ценопопуляции было выделено 74 дерева или 15 % всех плюсовых деревьев ели в Пермском крае. Близость к г. Перми предопределяет предпочтение её другим местам заготовки исходного материала.

В семеноводстве можно сразу же использовать популяции с лучшим потомством, просто заготавливая в них семена. Но для этого необходим их предварительный отбор по результатам испытания многих популяций по типу географических культур, но в сокращенном виде и в пределах лесосеменного района. Сокращение объема испытаний возможно уже на этапе пересадки саженцев в испытательные культуры и оценки по высоте уже в 4 года являются для этого хорошим ориентиром: из первых 7 рангов сохранили высокий ранг до возраста 21 год 5 происхождений. При отборе важно не упустить будущих лидеров и браковка происхождений на 40 % в самом раннем возрасте выполняет это условие. Такой отбор поможет резко сократить затраты на испытательные культуры.

## ВЫВОДЫ

1. Обнаружены стабильные группы ценопопуляций-лидеров и аутсайдеров с различием между ними по потомству в 21 год на 5,9-15,3 %

2. Плюсовая селекция ели сибирской в целом оправдана, но в конкретных 12 ценопопуляциях ее эффект значителен только в 42 % случаев; в остальных случаях эффект нейтральный и отрицательный. Для исключения случайностей нужны испытания популяций в пределах лесосеменного района. По их результатам выбирают популяцию,

где массовый отбор оправдал себя.

3. От плюсовых деревьев из культур с меньшими густотами и редкой посадкой потомство оказалось выше в 8 лет на 2,5-14 % и в 21 год – на 7,8 – 13,4 %. Различия сохраняются так же в потомствах нормальных и минусовых деревьев.

4. Обнаружены параметры сбег ствола плюсового дерева в пределах 1,2-1,3 см/м, в которых наблюдается наилучшее качество потомства. Параметры можно рекомендовать как общую рекомендацию при отборе плюсовых деревьев ели сибирской. В древостоях разного происхождения параметры сбег ствола могут быть шире: в лесных культурах в 60-80 лет от 1,1 до 1,3 см/м и в естественных ценозах в 90-120 лет от 1,21 до 1,51 см/м. В потомстве таких деревьев доля семей с высотой 115 % и более повышена в 1,5-2,4 раза.

5. Сбег ствола отражает историю конкурентных отношений дерева с соседями, которую необходимо учитывать при отборе массивов для лесных резерватов. Древостои в них не должны быть предельной полноты, перегущены, а также сильно разрежены.

6. Выборочные рубки и рубки ухода, применяемые в лесных резерватах, разрушают структуру ценозов и противоречат логике их сохранения. Необходима иная практика ухода за лесом, основанная на целях сохранения популяций и древостоев на длительное время.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Видякин, А.И. Популяционная структура сосны обыкновенной на востоке европейской части России:

- автореф. дисс...доктора биол. наук. - Екатеринбург, 2004.
- Максимович, Г.А., Вохмянина Е.И. Геоморфологическая карта Пермской области// Информационный листок № 179-79. Пермский межотраслевой центр научно-технической информации. Пермь, 1979. 4 с.
- Назаров, Н.Н. Классификация ландшафтов Пермской области// Вопросы физической географии и геоэкологии: Урал. Межвузовский сборник. - Пермь, 1996. С. 4-10.
- Петрова, И.В., Санников С.Н. Изоляция и дифференциация популяций сосны обыкновенной. Екатеринбург: УрО РАН, 1996. 160 с.
- Путенихин, В.П., Фаркушина Г.Г., Шигапов З.Х. Лиственница Сукачева на Урале. М., 2004. - 276 с.
- Разин, Г.С. Динамика роста, продуктивности и производительности ельников различной густоты//Лесное хозяйство, 1980, № 2. С. 35-36.
- Рогозин, М.В. Ранняя диагностика быстроты роста сосны обыкновенной в культурах// Лесоведение. – 1983. - № 2. - С. 66-72.
- Рогозин, М.В. Самый крупный массив культур ели Ф.А. Теплоухова на Урале как объект исследований в лесной селекции и генетике // Проблемы озеленения городов и развития лесного комплекса. Материалы научно-технической конференции посвященной 160-летию Ф.А. Теплоухова. Пермь, ПГСХА, 2005 С. 42-55.
- Рогозин, М.В., Запоров А.Ю., Жекин А.В. К обоснованию необходимого количества лесных генетических резерватов для Пермского края // Вестник Пермского университета. Биология. Пермь, 2007. - Выпуск 5 (10). - С. 161-171.
- Рогозин, М.В. Итоги 8-летних испытаний 525 семей ели сибирской в Пермском крае // Лесное хозяйство. – 2008. - № 1. - С. 37-38.

Поступила в редакцию 24 августа 2009 г.  
Принята к печати 25 февраля 2010 г.