

УДК 630\*905

А.П. Кожевников, Г.А. Годовалов, Г.М. Кожевникова  
(Ботанический сад УрО РАН)**ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТИПОВ ЛЕСА С  
МОЖЖЕВЕЛЬНИКОМ ОБЫКНОВЕННЫМ В СВЕРДЛОВСКОЙ  
ОБЛАСТИ**

*Впервые для Урала подчеркивается ценность локальных поселений можжевельника как формообразовательных центров этого вида при введении его в культуру. Можжевельник обыкновенный в качестве подлеска встречается в 54 типах леса Свердловской области. Большая приуроченность поселений можжевельника обыкновенного к соснякам мшистым (зеленомошникам-черничникам) позволяет считать последние экологическим оптимумом для его существования. Данная группа типов леса является его фитоценотической защитой – регулятором светового, водного режимов и почвенного питания.*

В результате длительной истории природопользования некоторые ключевые и им подчиненные виды стали членами сообществ, созданных или регулируемых человеком. Они существуют благодаря антропогенному поддержанию их популяционных потоков или вследствие сочетания антропогенных и природных механизмов поддержания популяций. Только незначительная часть видов способна в настоящее время к спонтанному развитию и устойчивому самоподдержанию популяций (Восточноевропейские леса ..., 2004).

В России почти полностью отсутствует система учета генетического разнообразия и селекционного потенциала древесных видов. Северное полушарие отличается относительно низким биологическим разнообразием на единицу площади. Эволюционно молодые сообщества образованы видами со стратегией быстрого роста и широкими возможностями расселения (Исаев и др., 1997). Изучение расселения растений свидетельствует наглядно о сложности этого процесса (Вавилов, 1967). Неравномерность расселения вида может быть выражена в двух формах: в форме «островного» распределения групп особей или в форме «сгущения». «Центры плотности» населения вида называют популяциями. Каждая популяция обладает собственной, только ей свойственной, экологической характеристикой и занимает специфическое место в экологическом гиперпространстве (Яблов, Юсуфов, 2004).

А.И. Ирошников (2002) в концепцию и программу генетического мониторинга популяций лесных древесных растений предлагает включить изучение генетических и фенотипических фондов (ресурсов) конкретных

популяций и выявить дифференциацию особей в популяциях по типу взаимодействия *генотип – среда*.

В отличие от других лесных видов Урала у можжевельника обыкновенного нет четкой картины географического распространения, не изучены закономерности его расселения и адаптация в различных типах леса Урала, жизнеспособность минимальных поселений как результат антропогенной фрагментации его естественных местообитаний.

Свердловская область имеет более 11 млн га площади, покрытой лесом. Оценивая последствия интенсивных рубок, актуальными становятся вопросы, связанные с изучением не только древесных видов - эдификаторов, но и всех других элементов леса, продуцирующих фитомассу. Среди других подлесочных видов определенный интерес своей стратегией жизни представляет можжевельник обыкновенный. Его ресурсный потенциал напрямую связан с природными условиями (рельеф, температура, осадки, почва, фитоценоотическое окружение), антропогенными влияниями (рубки, пожары) и вековыми колебаниями климата. Разрушение экологических связей в нарушенных биогеоценозах приводит к невозможности нормального семенного размножения вида в пределах ареала (Коломейцева, 2000). Находясь преимущественно в подлеске сосняков, можжевельник мигрирует на осветленные места после рубок, после пожаров, участвует в заселении свободных участков по окраинам болот. В распространении его семян велика роль птиц.

Цель нашего исследования – установление закономерностей в распределении типов леса с можжевельником обыкновенным на территории Свердловской области с учетом лесорастительного районирования Б.П. Колесникова, Р.С. Зубаревой, Е.П. Смолоногова (1973) с определением оптимальных и экстремальных условий существования этого вида для последующего отбора декоративных форм. Поскольку можжевельник обыкновенный на Урале встречается исключительно как подлесочный вид в составе определенного типа леса, по М.И. Гальперину (1967) - лесного микроландшафта, то по набору этих типов леса можно судить об экологической приуроченности этого вида. Крайне «интересные отклонения» от среднего типа вида можно обнаружить на окраине ареала, в изолированных горных районах, а не в центре ареала (Правдин, 1974).

Высокая устойчивость внутривидовых групп вида определяется способностью успешно расселяться и выживать в широком диапазоне условий среды. Известно немного данных по экологии внутривидовых таксонов. В пределах определенного участка территории лесообразовательным фактором следует признать среду, ведущим признаком которой является форма и поверхность рельефа, отчего зависят гидрологический, почвенный, световой и другие режимы. Среда и древостой взаимодействуют друг с другом. Объективный результат этих отношений может быть выражен через бонитет или через запас стволовой древесины на стадии физиче-

ской спелости древостоя (Рысин, 1982). Жизненность растений, и в частности бонитет древостоя, может использоваться для оценки однородности среды (Василевич, 1985).

Картину внутривидового разнообразия целесообразно рассматривать на протяжении всего ареала вида. Стратегия жизни вида может быть полностью изучена только при исчерпывающем охвате всего эколого-фитоценотического диапазона (Самойлов, Тархова, 1984).

На территории европейской части России Л.П. Рысин (1975) приводит 12 групп типов леса из 14 групп (42 типа леса) с можжевельником обыкновенным в подлеске (табл. 1). Чаще всего можжевельник обыкновенный встречается в группе сосняков-черничников (12 типов леса). У сосняков-черничников большой географический ареал. Особенно широко они распространены в таежных подзонах (Кольский п-ов – 30, Карелия – 32, северная часть Архангельской области – 20 % всей площади сосновых лесов). Общая особенность сосняков – черничников – сохранение сосной значения эдификатора и хорошо развитый покров из зеленых мхов. Эта группа типов леса имеет оптимальные условия для существования можжевельника обыкновенного.

В еловых лесах России можжевельник обыкновенный встречается в 24 типах леса в 4 группах типов леса из 8 групп (Рысин, Савельева, 2002). Наиболее распространенной группой типов леса с подлеском из можжевельника является группа ельников-зеленомошников (13 типов) (табл. 2). Например, в Карелии 70 % еловых лесов составляют ельники-черничники. В названиях двух типов леса входит и сам можжевельник-ельник можжевельниково-зеленомошный и ельник можжевельниково-брусничный, где можжевельник является доминантом в подлеске. Во всех других типах ельников в подлеске можжевельник встречается редко или единично. Для них характерны возвышенные части рельефа, где происходит отток почвенно-грунтовых вод и перенасыщение влагой носит сезонный характер. Ельники-зеленомошники существуют в широком спектре лесорастительных условий – на склонах и водораздельных территориях, на почвах разного механического состава и варьирующего гидрологического режима – от подзолистых свежих до торфянисто-подзолисто-глеевых супесчаных и суглинистых.

В лишайниковой и сфагновой группах типов леса можжевельник находится в экстремальных лесорастительных условиях. На Урале из 7 групп типов леса ельников можжевельник редко можно встретить в 4 группах (9 типов леса). Чаще всего он встречается в группе ельников-зеленомошников (6 типов леса) в подлеске древостоев с низкой производительностью (бонитет IV-V класса). Вероятно, в высокопроизводительных древостоях для выживания ему не хватает света.

Таблица 1

Распределение типов леса с можжевельником обыкновенным по лесорастительным регионам и классам бонитета в сосняках европейской части России

Лесорастительный район	Класс бонитета									
	I	I <sub>5</sub>	II	II <sub>5</sub>	III	III <sub>5</sub>	IV	IV <sub>5</sub>	V	V <sub>5</sub>
Предтундра									☆ ☆	☆ ☆ ☆
Северная подзона тайги	✧						Ф Ф В	В Ф В	Ф В Ф Ф	Ф Ф Ф Ф ☆☆☆☆
Средняя подзона тайги	Ф ✧	Ф		Ф ✧			Ф В Ф В Ф	Ф В ✧	Ф ☆ ☆ ☆	Ф ☆ ☆ ☆ Ф
Южная подзона тайги	Орл	Орл Ф	Ф	Ф В Ф	Ф ✧	Ф	Ф Ф Ф Ф	Ф ✧		
Зона хвойно-широколиственных лесов	Орл Ф ✧ ✧ ⊕	Орл Ф ⊕	Ф ✧ ✧ ⊕	Ф Ф Ф	Ф В Ф					
Зона широколиственных лесов	Ф ✧ ✧				☆					

Группы типов леса:

- ☆ Сосняки каменистые, сосняки лишайниковые
- ✧ Сосняки мшистые (зеленомошники)
- Фр Сосняки-брусничники
- В Сосняки вересковые
- Орл Сосняки орляковые
- Фр Сосняки-черничники
- Вр Сосняки багульниковые
- О Сосняки сфагновые
- ☆ Сосняки долгомошники
- ⊕ Сосняки сложные

Таблица 2

Распределение типов леса с можжевельником обыкновенным по лесорастительным регионам и классам бонитета в еловых лесах европейской части России

Лесорастительный район	Класс бонитета										
	I,5	II	II,5	III	III,5	IV	IV,5	V	V,5	Va	Va,5
Предтундра								☆	☆	☆	☆
Северная подзона тайги					☆ ☆ ☆	☆	☆ ☆ ☆ ☆	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	☆ ☆ ☆ ☆		☆ ☆ ☆ ☆
Средняя подзона тайги					☆ ☆	☆	☆ ☆	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	○		
Южная подзона тайги	☆		☆ ☆	☆ ☆	☆ ☆		☆ ☆		○		
Зона хвойно-широколиственных лесов		☆	☆ ☆			☆ ☆			○		

Группы типов леса:

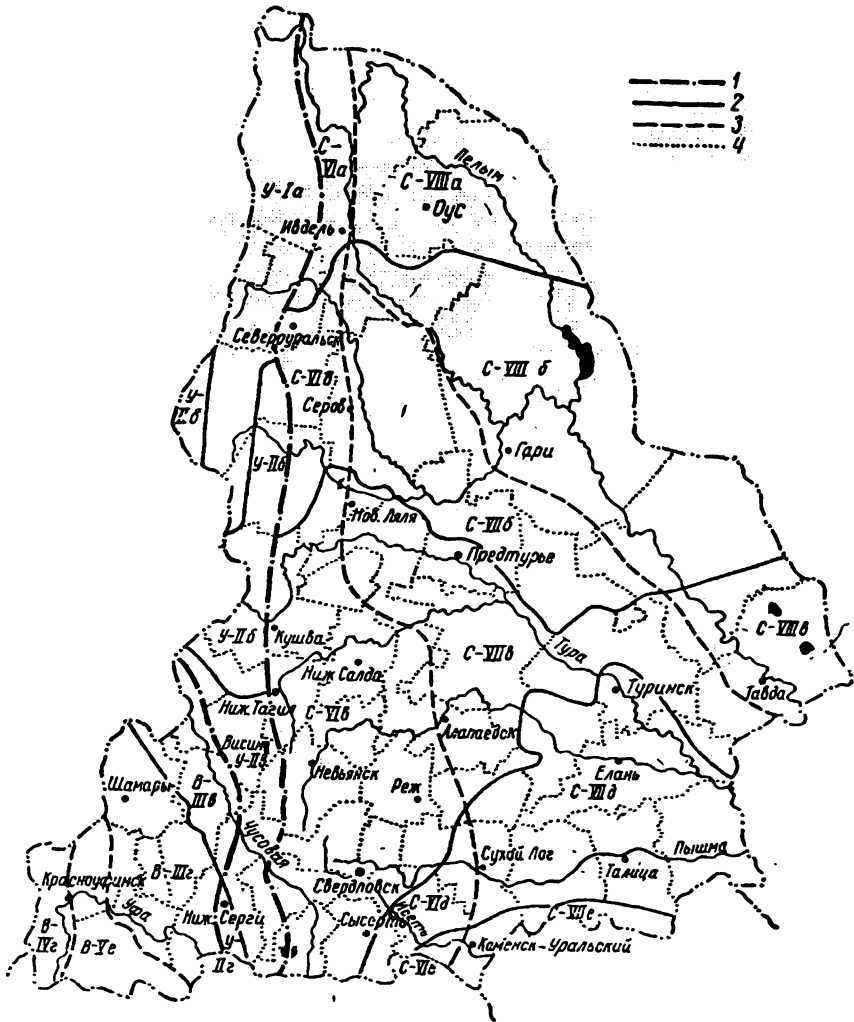
- ☆ Ельники лишайниковые
- ☆ Ельники мшистые (зеленомошники)
- Ельники сфагновые
- ☆ Ельники-долгомошники

Важность изучения экониш вида заложена в определении стратегии их жизни А.П. Работнова (1975). Все расселившиеся микрогруппировки вида (экотипы) для выживания совместно с другими видами занимают определенные положения в соответствующем биоценозе. Можжевельник обыкновенный как вид представляет собой особую форму существования жизни и занимает особую экологическую нишу. Познавание экологических свойств выявляет требования видов к ресурсам среды (типы леса), а изучение биологических особенностей – способ и характер использования этих ресурсов.

Свердловская область расположена между 56° и 61° 55' с.ш., с севера на юг простирается более чем на 600 км, представлена 8 лесорастительными провинциями (рисунок) (Колесников и др., 1973). Из 54 типов леса можжевельник обыкновенный встречается в каждой провинции в 3 – 9 типах леса. Анализ табл. 3 позволяет установить следующие закономерности в распределении типов леса с можжевельником обыкновенным в Свердловской области. Наибольшее разнообразие типов леса с можжевельником, причем в высокобонитетных (II,5) и среднебонитетных (III – III,5) насаждениях, существует в Южнотаежном лесорастительном округе, где последние 300 лет велась интенсивная заготовка древесины. Кроме того, можжевельник обыкновенный находит убежище в низкобонитетных сосняках сфагновых и ельников осоково-сфагновых - на участках суши, переходящих в болото.

В сосново-березовом Предлесостепном лесорастительном округе можжевельник обыкновенный встречается в еще более высокобонитетных (II – II,5 классы) насаждениях в зеленомошных и разнотравных группах типов леса. В высокобонитетных древостоях отмечается большая концентрация типов леса с участием можжевельника (их дифференциация), так как конкурентная борьба между видами происходит более интенсивно в благоприятных почвенных условиях (Морозов, 1949).

Третье сосредоточение типов леса с можжевельником отмечается в среднебонитетных (III – III,5 классы) насаждениях в Среднетаежном и частично в Северотаежном лесорастительных округах. В среднебонитетных древостоях эдификаторная роль основного лесообразующего вида выражена менее ярко, чем в высокобонитетных, и можжевельнику в подлеске остается достаточно света для развития, а к запасу питательных веществ он нетребователен. В четырех лесорастительных округах Свердловской области в насаждениях III бонитета можжевельник присутствует исключительно в зеленомошниковой группе типов леса (брусничники, черничники). Нахождение его в 23 типах леса в насаждениях III – III,5 классов бонитета во всех лесорастительных округах указывает на существование определенного оптимума в распространении этого вида в Свердловской области. Наблюдается концентрация типов леса с можжевельником обыкновенным на протяжении его многочисленных поколений.



Лесорастительное районирование Свердловской области (по Б.П. Колеснякову, Р.С. Зубаревой и Е.П. Смолоногову, 1973).

Границы: 1 — лесорастительных областей, 2 — лесорастительных подзон, 3 — лесорастительных провинций, 4 — лесхозов. Провинции: I — Североуральская среднегорная, II — Среднеуральская низкогорная, III — Предуральская предгорная, IV — провинция Уфимского плато, V — Юрюзано - Сылвенская депрессия, VI — Зауральская холмисто-предгорная, VII — Зауральская равнинная, VIII — Приобская (Тоболо - Приобская) равнинно - болотная. Округа: а — северотаежный, б — среднетаежный, в — южнотаежный, г — широколиственно-хвойных лесов, д — сосново-березовых предлесостепных лесов, е — северолесостепной (колючный)

Таблица 3  
 Распределение типов леса с можжевельником обыкновенным в Свердловской области (определение оптимальных и экстремальных условий существования можжевельника)

Лесорастительный округ	Класс бонитета									
	II	II,5	III	I:1,5	IV	IV,5	V	V,5	Va	
Северотаетажный (У - I а)					♣	○ ○ ○	☆			
Северотаетажный (С - VI а)				♣		♣		☆☆☆		
Северотаетажный (С - VIII а)			♣	♣	♣					
Среднетаетажный (У - II б)			♣	☆		○		♣		
Среднетаетажный (С - VI б)			♣	♣			☆			
Среднетаетажный (С - VII б)			♣	☆	○		○			
Среднетаетажный (С - VIII б)				☆	☆☆☆					
Южнотаетажный (У - II в)		♣		☆		♣		♣		
Южнотаетажный (С - VI в)		⚙	♣	☆☆ ○						
Южнотаетажный (С - VII в)		⚙	♣	♣		○				
Южнотаетажный (С - VIII в)	⚙	♣		○	⚙		○		○○○	
Северный лесостепной (колочный) (С-VI и С-VII е)	⚙	♣	♣		☆					
Осново - березовый предлесостепной (С-VI д и С-VII д)	♣ ⚙	♣ ⚙		☆						

Лесорастительные области:

- У - Уральская горная
- В - Восточно - Европейская равнинная
- С - Западно - Сибирская равнинная

Группы типов леса:

- ☆ Сосняки (ельники) сухие
- ♣ Сосняки мшистые (зеленомошники)
- Сосняки сфагновые
- ⚙ Сосняки разнотравные
- ⚙ Сосняки-долгомошники

Округа: а — северотаетажный, б — среднетаетажный, в — южнотаетажный, г — широколиственно-хвойных лесов, д — осново-березовых предлесостепных лесов, е — северолесостепной (колочный).



Такие самовоспроизводящиеся группы особей, образующих самостоятельную генетическую систему, можно считать популяцией. Сомкнутость крон (0,5 - 0,7) древостоев именно такой продуктивности создает условия для существования и выживания можжевельника чаще всего в эксплуатационных лесах в отрезке времени, равном жизни одного поколения ключевых видов лесообразователей.

При изучении локальных местообитаний можжевельника в Полевском районе Свердловской области (Южнотаежный лесорастительный округ) нами установлено, что его поселения, как правило, одновозрастные (не старше 30 лет), расположены на расстоянии 10-100 км друг от друга. Плодоношение практически отсутствует. Следовательно, подобные группировки нельзя назвать популяциями. Локальные группы особей, удаленные от других на значительные расстояния и, как правило, с невыраженной возрастной структурой, предпочтительней называть экотипами. Лесоводами для обозначения определенных местных поселений древесных видов нередко используется «экотип» (вятский экотип дуба, крымский экотип сосны) (Скворцов, 1971). Экотип имеет морфофизиологические особенности приспособительного характера к определенным условиям среды. Мозаично расположенные экотипы можжевельника обыкновенного в небольших и значительных территориально разобщенных местообитаниях представляют собой разновозрастную цепь групп биотипов (микропопуляций), имеющих родственное происхождение, но разновременные периоды жизненного цикла.

В нашем случае образовался полевской экотип (географический изолят) можжевельника обыкновенного, состоящий из микропопуляций на площади 10 – 15 га, сосредоточенных вокруг населенных пунктов в окрестностях и в пределах городской черты г. Полевского, в районе сел Красная горка, Мраморское и Курганово с удалением друг от друга на 10 - 20 км. Эти поселения можжевельника обыкновенного являются пограничными его ареала на Урале, как и Нязепетровский, Таганайский и другие экотипы в Челябинской области. Ареалогический анализ можжевельника обыкновенного в Свердловской области показал, что основные площади под можжевельником находятся в Нижнетагильском (20 тыс. га) и в Новолялинском (25 тыс. га) районах. На юге Свердловской области (Полевской, Сысертский, Каменск-Уральский районы) можжевельником занято всего несколько сотен гектаров.

В центре ареала в каждом новом поколении вид приводит генотипический состав популяции в полное соответствие с состоянием окружающей среды. При переходе от оптимума к пессимуму способность к половой репродукции исчезает вовсе. Вид не воспроизводится, разве что вегетативно, следовательно, не представляет собой популяции и не может эволюционировать в сторону приспособления к местным условиям (Велисевич, 2004). Генетический поток на пыльцевом и семенном уровнях в популяции по-

стоянно направлен от оптимальных условий произрастания к маргинальным. Стабилизирующий отбор не препятствует освоению новых территорий и экологических ниш (Авров, 1993). А.Н. Формозов (1976) отмечал географическую закономерность плодоношения – уменьшение продуктивности видов (сокращение величины урожаев, ухудшение качества семян, увеличение продолжительности перерывов между урожаями) по мере удаления от области ареала с оптимальными условиями существования.

К.К. Ибрагимова и М.Б. Фардеева (2001) в северных районах республики Татарстан установили отсутствие особей можжевельника обыкновенного прегенеративной фракции на открытых безлесных территориях. В этих условиях, находясь в периферической части своего ареала, взрослые растения можжевельника имели подушковидную форму. В составе подлеска хвойных и хвойно-широколиственных лесов на склонах холмов целопопуляция можжевельника была представлена всеми возрастными группами, но с очень редко встречающимися ювенильными особями. В крайних частях своих ареалов можжевельник испытывает не только антропогенный пресс, но и негативное влияние абиотических факторов, так как условия обитания здесь резко отличаются от условий центральной части его ареала и в большинстве случаев являются субоптимальными. На можжевельник большое влияние оказывает нарушение водного режима.

Таким образом, нами установлены следующие закономерности в распределении типов леса с можжевельником обыкновенным в Свердловской области. Можжевельник обыкновенный в качестве подлеска встречается в 54 типах леса, что свидетельствует о большой пластичности этого вида. Сосновые леса имеют наибольший спектр эколого-географической изменчивости, поэтому и типов леса с можжевельником обыкновенным в них больше, чем в ельниках. Большая приуроченность поселений можжевельника обыкновенного к соснякам мшистым (зеленомошникам-черничникам) позволяет считать последние экологическим оптимумом для его существования. Данная группа типов леса является его фитоценотической защитой – регулятором светового, водного режимов и почвенного питания.

В группе ельников-зеленомошников можжевельник обыкновенный встречается в подлеске древостоев с низкой производительностью (бонитет IV – V классов). В высокопроизводительных древостоях ели для выживания ему не хватает света. Наибольшее количество типов леса (23) с можжевельником обыкновенным сосредоточено в насаждениях сосны обыкновенной III – III,5 классов бонитета во всех лесорастительных округах, что также связано с обеспеченностью светом.

Центрами ареала популяции можжевельника обыкновенного в Свердловской области являются Новолялинский и Нижнетагильский районы в Южнотаежном лесорастительном округе. На периферии своего ареала в южных районах (Полевской) области поселение можжевельника

обыкновенного представлено локальными одновозрастными группировками – географическими изолятами (экотипами).

### Библиографический список

- Авров Ф.Д. Популяционная интеграция насаждений кедра сибирского в различных лесорастительных условиях // Лесоведение. 1993. С. 3 – 10.
- Вавилов Н.И. Линнеевский вид как система. М.;Л.: Наука, 1967.
- Василевич В.И. О методах классификации растительности // Ботан. журн. 1985. Т. 70. № 12. С. 1596 – 1604.
- Велисевич С.Н. Изменчивость морфологических признаков лиственницы сибирской на границах распространения // Структурно-функциональная организация и динамика лесов: Матер. Всерос. конф. Красноярск, 2004. С. 131 – 133.
- Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность: в 2 кн. / Отв. ред. О.В. Смирнова. Центр по пробл. экологии и продуктивности лесов. М.: Наука, 2004. Кн. 1. 479 с.
- Гальперин М.И. Организация хозяйства в пригородных лесах. М.: Лесн. пром-сть, 1967. 232 с.
- Ибрагимова К.К., Фардеева М.Б. Изучение популяций некоторых видов хвойных на периферии их ареала // Популяция, сообщество, эволюция. Ч 1. Казань: ЗАО «Новое издание», 2001. С. 46 – 48.
- Ирошников А.И. О концепции и программе генетического мониторинга популяций лесных древесных растений // Лесоведение. 2002. № 1. С. 58 – 64.
- Исаев А.С., Носова Л. М., Пузаченко Ю.Г. Биологическое разнообразие лесов России – предложения к программе действий // Лесоведение. 1997. № 2. С. 3 – 13.
- Колесников Б.П., Зубарева Р.С., Смолоногов Е.П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1973. 176 с.
- Коломейцева Г.Л. Особенности онтогенеза *Eulophiella roempleriana* Schltr. (*orchidaceae*) в оранжерейных условиях // Бюл. Гл. бот. сада. Вып. 179. 2000. С. 87-98.
- Морозов Г.Ф. Учение о лесе. М.;Л.: Гослесбумиздат, 1949. 455 с.
- Правдин Л.Ф. Современное учение о популяциях и вопросы эволюции // Теоретические основы внутривидовой изменчивости и структура популяций хвойных пород: Сб. ст. /УНЦ АН СССР. Свердловск, 1974. С. 13 - 21.
- Работнов Т.А. Изучение ценотических популяций в целях выяснения «стратегии жизни» видов растений // Бюл. МОИП, отд. биол. 1975. Т. 80. Вып. 2. С. 5 – 17.

Рысин Л.П. Сосновые леса Европейской части СССР. М.: Наука, 1975. 212 с.

Рысин Л.П. Лесная типология в СССР. М.: Наука, 1982. 216 с.

Рысин Л.П., Савельева Л.И. Еловые леса России. М.: Наука, 2002. 335 с.

Самойлов Ю.И., Тархова Т.Н. Некоторые черты адаптивной стратегии *Festuca ovina* (*Poaceae*) в лишайниковом сосняке // Ботан. журн. 1984. Т. 69. № 3. С. 295 - 304.

Скворцов А.К. Сущность таксона и проблемы внутривидовой систематики растений (некоторые соображения и предложения) // Бюл. МОИП. отд. Биол. Т. LXXVI. Вып. 6. 1971. С. 74 – 83.

Формозов А.Н. Звери, птицы и их взаимосвязи со средой обитания. М.: Наука, 1976. 309 с.

Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение: Учебник для биол. спец. вузов. М.: Высш. шк., 2004. 310 с.