

**ЛИХЕНОБИОТА ЭПИФИТНЫХ ЛИШАЙНИКОВ  
НА ДУБЕ МОНГОЛЬСКОМ (*Quercus mongolica*)  
И ДУБЕ ЗУБЧАТОМ (*Q. dentata*)  
И ОСОБЕННОСТИ ЕЕ  
ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО  
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ В ЮЖНОМ ПРИМОРЬЕ**

*И.А. Галанина*

*Ботанический сад-институт ДВО РАН, г. Владивосток*

Проблему выявления биоразнообразия российского Дальнего Востока и его анализа В.Л. Комаров всегда считал одной из важнейших. Лишайники являются очень древними организмами на Земле и давно составляют часть растительных сообществ. Вместе с другими компонентами этих сообществ они изменялись и формировали структуру своих синузид под влиянием определенных факторов. В лесных сообществах эпифитные лишайники занимают специфические местообитания – стволы и ветви деревьев, тем самым усложняя структуру лесного сообщества, повышая эффективность использования живыми организмами материально-энергетических ресурсов конкретных ячеек биосферы (Бязров, 1993). Изучение группировок эпифитных лишайников в лесных сообществах может дать богатый материал для познания их структуры, помочь решению некоторых практических и теоретических вопросов фитоценологии и биогеоценологии (Бязров, 1986).

В настоящее время антропогенная нагрузка на растительные сообщества южного Приморья возрастает в связи с развитием собственной промышленности, а также с переносом воздушных масс из промышленно развитых зон Японии, Кореи и Китая (Чубарь, 2000). Изучение структуры лишайниковых сообществ и изменения ее во времени на территориях, которые подвергаются подобным воздействиям, дает уникальную возможность понять процессы распределения, поселения и сукцессий эпифитных лишайников (Bates et al., 1990). Не менее актуальна роль этих организмов как биоиндикаторов качества воздушной среды, так как многие из них чувствительны к относительно низким концентрациям промышленных загрязнений, особенно двуокиси серы, оксидов азота, озона, фторидов (Бязров, 1993).

Несмотря на то что деревья могут сами реагировать на умеренное хроническое загрязнение воздуха, эту реакцию трудно измерить из-за влияния почвенных изменений на рост дерева. Поэтому лишайниковые сообщества представляют собой более удобные объекты и позволяют не только измерить загрязнение воздуха, но и показать его влияние на различные аспекты здоровья лесов (McCune, 2000).

Сравнительный анализ синузид эпифитных лишайников на дубе монгольском (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.) и дубе зубчатом (*Quercus dentata* Thunb.) в Хасанском районе Приморского края необходим для разработки рекомендаций по оптимизации управления лесными ресурсами, в т. ч. для определения степени загрязнения воздуха, при которой начинается деградация отдельных компонентов лесной экосистемы. Фиксированные участки территории с известным составом лишайнофлоры и лишайниковых группировок можно использовать при мониторинге состояния окружающей среды.

Цель настоящей работы – выявление видового состава и сравнительный анализ лишайников, обитающих на стволах дуба монгольского (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.) и дуба зубчатого (*Quercus dentata* Thunb.) на юге Приморского края.

Изучено разнообразие эпифитных лишайников на дубе монгольском и дубе зубчатом на юге Приморского края. Зарегистрирован 201 вид. Рассмотрены особенности пространственной структуры лишайниковых группировок на этих дубах, что позволило выделить ядра специфических видов лишайников и конкретные лишайниковые группировки, характерные для двух видов (дуб монгольский и дуб зубчатый) на нескольких изученных территориях юга Приморского края. Выявлены доминанты и жизненные формы лишайников, проведена оценка их проективного покрытия, а также выявлены экологически замещающие друг друга, или викарирующие, виды лишайников на двух породах дуба. Рассмотрено изменение видового состава лишайников и лишайниковых группировок на указанных породах по территории юга Приморского края: от юга Хасанского района до Лазовского района.

Данная работа является частью системы мониторинга эпифитных лишайников в лесных сообществах южного Приморья. Кроме того, с организацией проекта TREDA (Tumen River Economic Development Area), известного в России как проект «Туманган», предполагается вовлечение значительной части Хасанского района Приморского края в международную экономическую зону. Изучение видового состава и оценка состояния популяций эпифитных лишайников в данном районе соответствуют инвентаризационным задачам.

Изучение эпифитных лишайников в дубняках Приморского края имеет первостепенное значение в связи с тем, что дуб монгольский является основной лесообразующей породой в регионе и обеспечивает субстрат для наибольшего видового разнообразия в данной экологической группе организмов и наиболее сложных взаимоотношений между ними. Поэтому данное исследование можно рассматривать в качестве модельного для последующего сравнительного анализа эпифитных лишайников на других лиственных и хвойных породах.

Планомерное исследование лишайников юга Приморского края начато Л.А. Княжевой в 1969 г. Были проведены флористические

исследования в Хасанском, Шкотовском, Партизанском районах и на п-ове Муравьев-Амурский. В результате составлен список лишайников для юга Приморского края, содержащий 222 вида (Княжева, 1973). Большинство последующих исследований было посвящено изучению видового состава лишайников в заповедниках Приморского края (Гурулева, Княжева, 1972; Княжева, 1978; Княжева, Семенова, 1979; Княжева, Скирина, 1982; Чабаненко, 1984, 1988, 1990, 1997, 1999; Скирина, Княжева, 1985, 1986; Скирина, 1985, 1987, 1995, 1997). Однако полученные результаты отражают неравномерность их исследований. Поэтому сохраняется необходимость дальнейшего изучения видового состава лишайников на территории южного Приморья, и особенно эпифитных лишайников, составляющих большую часть видов в списках, приводимых для заповедников Приморского края. В приморских лесах, характеризующихся высокой влажностью, эта экологическая группа лишайников наиболее богата и разнообразна.

Специальные работы, направленные на изучение населения эпифитных лишайников на стволах ряда видов деревьев в лесах Приморского края, немногочисленны. Так, в 1970–1971 годах были проведены геоботанические исследования стволовых синузид лишайников в темнохвойных лесах на юге Приморского края (Княжева, 1974). В результате были получены данные об особенностях распределения доминирующих видов лишайников и лишайниковых группировок на стволах *Picea ajanensis* (Lindl. ex Gord.) Fisch. ex Carst., *Betula lanata* (Regel) V. Vassil., *Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim., *Pinus koraiensis* Siebold ex Zucc., *Tilia amurensis* Rupr., *Acer tegmentosum* Maxim., *A. pseudosieboldianum* (Pax) Kom.

А.В. Пчелкин (1981) изучил видовой состав эпифитных лишайников некоторых лесообразующих пород в различных поясах растительности Сихотэ-Алинского заповедника и перечислил виды, встречающиеся на дубе монгольском в свежих дубняках с лещиной маньчжурской и сухих дубняках с рододендром сихотинским. Позднее флора эпифитных лишайников на широколиственных и хвойных видах деревьев, в также на рододендроне Фори (*Rhododendron fauriei*

Franch.) изучалась на восточных склонах Среднего Сихотэ-Алиня (Скирина, Княжева, 1985, 1986, 1987а, б). Исследуя воздействие пи-рогенного фактора в дубовых лесах Сихотэ-Алиня, Е.П. Кудрявцева и И.Ф. Скирина (1988) приводят данные о 49 видах эпифитных лишайников, собранных с дуба монгольского.

Во время изучения гербарных коллекций лишайников, собранных А.В. Галаниным и А.В. Беликович в горах Сихотэ-Алиня, выяснилось, что существует группа эпифитных лишайников, формирующих «ядро» видов, характерных для чистых дубняков и смешанных дубовых лесов, хотя на дубах также произрастает немало видов, встречающихся и на хвойных породах деревьев (Галанина, Скирина, 2000; Галанина, 2005).

### Материалы и методы

Материалами послужили 544 описания лихенометрических площадок, заложенных на стволах деревьев в дубняках из дуба зубчатого и дуба монгольского в Хасанском, Партизанском, Лазовском районах, всего 12 геоботанических пробных площадей:

1. Дубовый лес дуба монгольского разнотравный на юге Хасанского района (З-1). Верхняя часть склона западной экспозиции. Древостой одноярусный (10 Qm), высотой 10–15 м, средний диаметр стволов 20–40 см, сомкнутость полога 70 %. Подлесок развит слабо, из одной леспедецы двухцветной.

2. Редколесье дуба зубчатого разнотравное на юге Хасанского района (З-2). Верхняя часть склона юго-западной экспозиции. Древостой одноярусный (10 Qd), высотой 5–6 м, средний диаметр стволов 20–30 см, сомкнутость полога 30 %. Подлесок не развит. Травяной ярус 60–70 % сомкнутость, состоит их крупных злаков: мискантус краснеющий, арундинелла, серобородник.

3. Редколесье дуба зубчатого разнотравное на юге Хасанского района (З-3). Верхняя часть склона восточной экспозиции. Древостой одноярусный (10 Qd), высотой 3–5 м, средний диаметр

стволов 15–20 см, сомкнутость полога 30 %. В подлеске лещина маньчжурская, рододендрон амурский. Траяной ярус слабо развит.

4. Редколесье дуба зубчатого разнотравное на юге Хасанского района (З-4). Средняя часть склона северо-восточной экспозиции. Древостой одноярусный (10 Qd), высотой 3–5 м, средний диаметр стволов 15–20 см, сомкнутость полога 30 %. Подлесок представлен лещиной маньчжурской, леспедецей двухцветной. Травяной ярус в основном состоит их крупных злаков.

5. Дубовый лес дуба монгольского разнотравно-папоротниковый в окр. пос. Кравцовка на севере Хасанского района (К-1). Средняя часть склона северо-западной экспозиции. Древостой одноярусный (10 Qm), высотой более 15 м, средний диаметр стволов 30–40 см, сомкнутость полога 80 %. Подлесок не развит. Травяной ярус в основном состоит из крупных папоротников.

6. Дубовый лес дуба монгольского разнотравный с леспедецей в окр. пос. Киевка Лазовского района (К-2). Средняя часть склона юго-западной экспозиции. Древостой одноярусный (10 Qm), высотой 10–15 м, средний диаметр стволов 20–40 см, сомкнутость полога 70 %. Подлесок представлен леспедецей двухцветной, лещиной маньчжурской. Травяной ярус слабо развит.

7. Редколесье дуба зубчатого разнотравное в Лазовском заповеднике (Л-2). Средняя часть склона юго-западной экспозиции. Древостой одноярусный (10 Qd), высотой до 10 м, средний диаметр стволов 30–40 см, сомкнутость полога 30 %. Подлесок не развит. В травяном ярусе преобладает дубравное разнотравье.

8. Дубовый лес дуба монгольского разнотравный в окр. г. Находка в Партизанском районе (Н-1). Средняя часть склона западной экспозиции. Древостой одноярусный (10 Qm), высотой 10–15 м, средний диаметр стволов 20–30 см, сомкнутость полога 80 %. Подлесок представлен леспедецей двухцветной, всегда высоко сомкнут. В травяном ярусе преобладает дубравное разнотравье.

9. Редколесье дуба зубчатого кустарниково-разнотравное в окр. г. Находка в Партизанском районе (Н-2). Средняя часть склона юго-западной экспозиции. Древостой одноярусный (10 Qd), высотой до 6–7 м, средний диаметр стволов 30 см, сомкнутость полога

40 %. Подлесок всегда высоко сомкнут. В травяном ярусе преобладает дубравное разнотравье.

10. Широколиственный кустарниково-разнотравный лес на территории ботанического сада г. Владивостока (Б-1). Верхняя часть склона северной экспозиции. Древостой высотой 15–20 м, Сомкнутость полога 80 %.

11. Редколесье дуба зубчатого разнотравное на юге Хасанского района – на перевале в бух. Витязь (В-1). Верхняя часть склона юго-восточной экспозиции. Древостой одноярусный (10 Qd), высотой до 10 м, средний диаметр стволов 20–30 см, сомкнутость полога 40 %. Подлесок не развит. В травяном ярусе преобладает дубравное разнотравье.

12. Дубовый лес дуба монгольского разнотравный в окр. пос. Посыет (П-1). Средняя часть склона юго-западной экспозиции. Древостой одноярусный (10 Qm), высотой 10 м, средний диаметр стволов 20–30 см, сомкнутость полога 70 %. Подлесок представлен леспедецей двухцветной. В травяном ярусе преобладает дубравное разнотравье.

На основе 397 описаний построены графы таксономической структуры населения эпифитных лишайников; 167 лихенометрических площадок являются постоянными и детально закартированы. На площадках выявлялся полный видовой состав лишайников, учитывалось проективное покрытие и встречаемость для каждого вида. Для определения видового состава собрано и определено 5000 образцов.

При определении лишайников использовались «Определитель лишайников СССР» (1971, 1975, 1977, 1978), «Определитель лишайников России» (1996, 1998, 2003, 2004) и другие отечественные определители, а также иностранные монографии (Moberg, 1987, 1993, 1999; Trass, 2000).

Материал обрабатывался в лаборатории геоботаники Биолого-почвенного института с помощью специалистов из других институтов – к. б. н. И.Ф. Скириной (Институт географии ДВО РАН) и к. б. н. С.И. Чабаненко (Ботанический сад-институт, г. Южно-Сахалинск). При определении использовались микроскопы МБИ-10,

МБС-10, реактивы: 10-процентный раствор КОН, насыщенный водный раствор  $\text{CaCl}_2\text{O}_2$ , раствор  $\text{J}_2$  в водном растворе йодистого калия и спиртовой раствор парафенилендиамина  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NH}_2)_2$ .

На основе данных о распределении видов по лихенометрическим площадкам без учета их проективного покрытия проведен анализ попарного флористического сходства постоянных пробных площадей. При расчете флористического сходства использован метод информационно-флористического сходства, предложенный А.В. Галаниным (1981).

На первом этапе производился расчет информативности каждого вида по формуле:

$$I(A_i) = -\log P(A_i),$$

где  $I(A_i)$  – информативность вида  $A_i$ ;  $P(A_i)$  – частота вида  $A_i$ .

Далее для каждой пары площадок рассчитывалось флористическое сходство населения лишайников на постоянных лихенометрических площадках (индекс Жаккара: Василевич, 1969). При этом в формулу Жаккара вместо сумм видов ставились суммы их информативностей (Галанин, 1981; Беликович, Галанин, 1991):

$$K_{1,2} = \sum_{i=1}^{i=m} I(a_i) / \left[ \sum_{i=1}^{i=k} I(A_j) + \sum_{i=1}^{i=r} I(B_k) - \sum_{i=1}^{i=t} I(a_i) \right] \times 100,$$

где  $K_{1,2}$  – коэффициент сходства 1-го и 2-го геоботанических описаний;  $a_i$  – виды, общие для 1-го и 2-го описаний;  $A_j$  – виды, встреченные в 1-м описании;  $B_k$  – виды, встреченные во 2-м описании;  $I$  – информативность видов;  $k, r, t$  – пределы, в которых выполнено суммирование величин.

$$\sum_{i=1}^{i=k} I(A_j), \sum_{i=1}^{i=r} I(B_k), \sum_{i=1}^{i=t} I(a_i) - \text{суммы информативностей соответствующих групп видов.}$$

Расчеты выполнены с помощью компьютерной программы GRAPH, составленной А.А. Галаниным в 1992 г. Программа апробирована при изучении структуры растительного покрова многих районов Северо-Востока России (Беликович, 2001).

По результатам анализа информационно-флористического сходства площадок построены графы таксономической структуры населения эпифитных лишайников (рис. 1–5). На графах

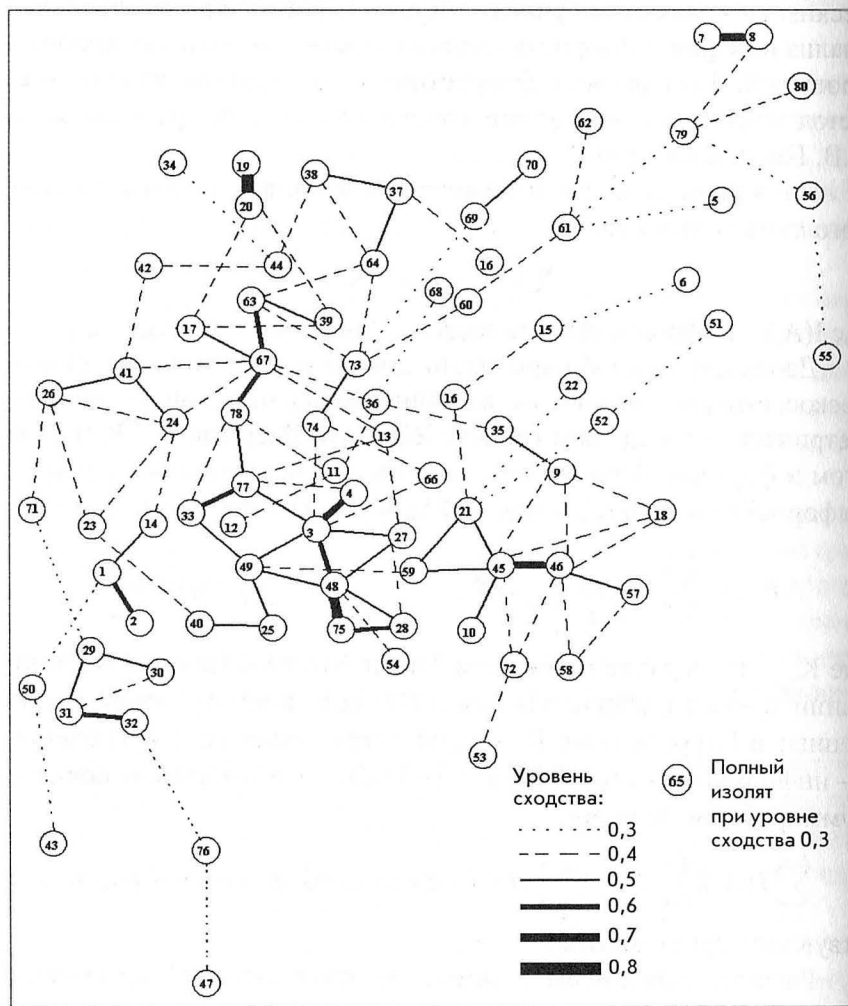


Рис. 1. Граф таксономической структуры населения эпифитных лишайников на дубе монгольском в Хасанском районе Приморского края. Обозначения см. в тексте

кружками с номерами обозначены лихенометрические площадки – вершины графа, а линиями разной толщины (ребра графа) – уровни сходства с пороговыми значениями в интервале от 0,3 до 0,8. Площадки с уровнем сходства, равным единице, на графе показаны одним кружком. Сходные пробные площади расположены ближе друг к другу. Чем больше общих видов у пары пробных площадей и чем выше их информативность, тем

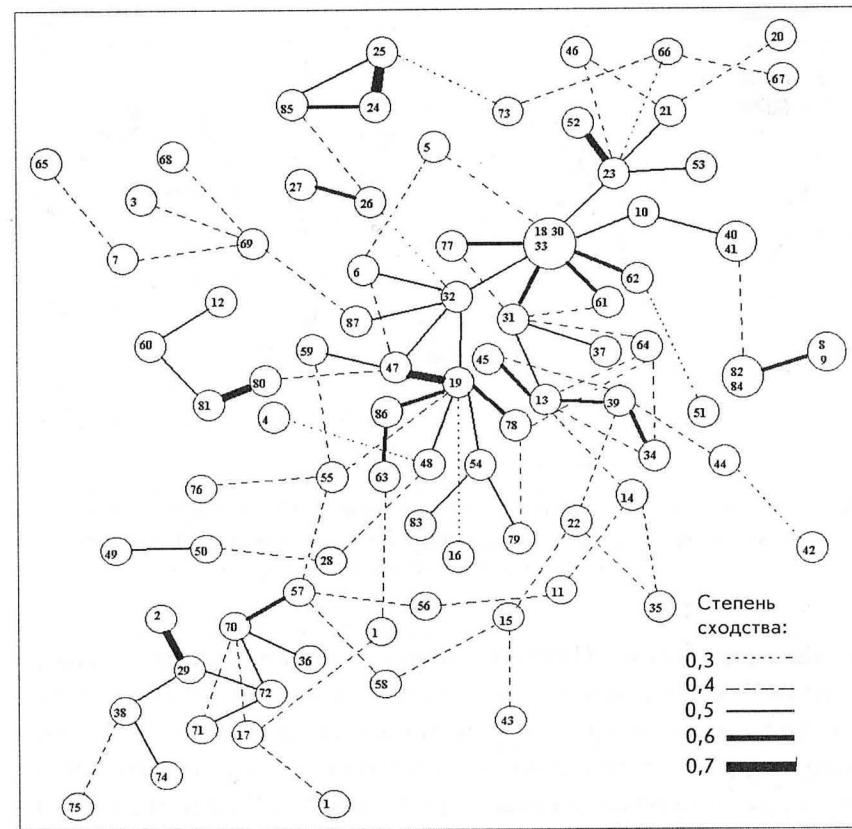


Рис. 2. Граф таксономической структуры населения эпифитных лишайников на дубе зубчатом в Хасанском районе Приморского края. Обозначения см. в тексте к первому графу

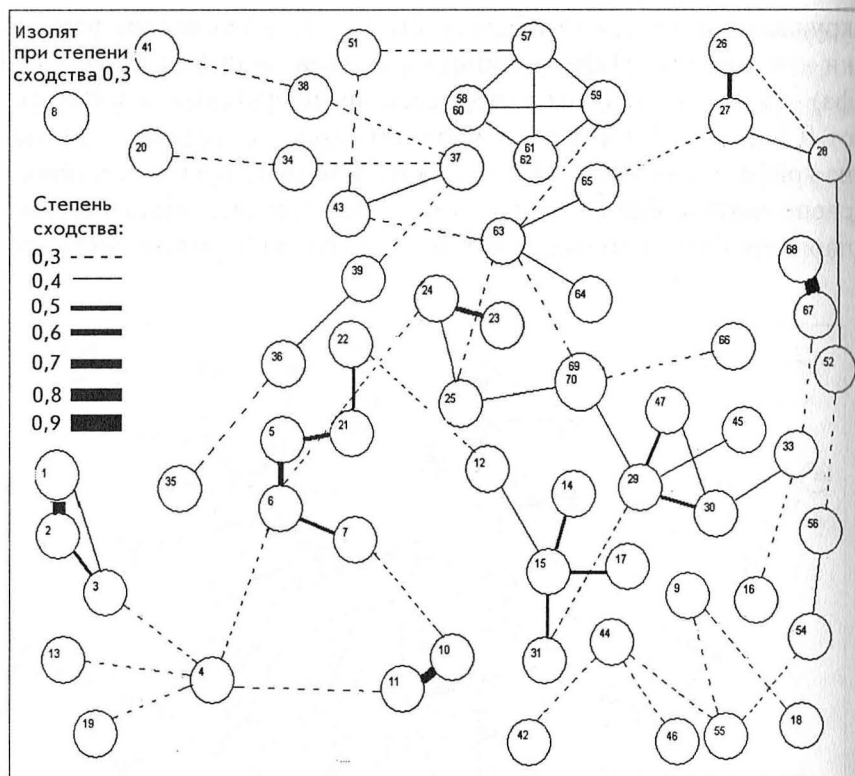


Рис. 3. Граф таксономической структуры населения эпифитных лишайников на дубе монгольском в окрестностях пос. Кравцовка Хасанского района Приморского края. См. обозначения в тексте к первому графу

выше их сходство. Информативность редких видов в выборке описаний выше, чем информативность частых видов. Площадки объединены в группы при пороге сходства 0,5. Этот порог выбран методом ступенчатого анализа степени неравномерности графа по мере снижения порога сходства (Галанин, 1991; Беликович, 2001).

В тех случаях, когда индексов сходства, равных и более 0,5 в матрице было мало, при выделении групп порог включения неко-

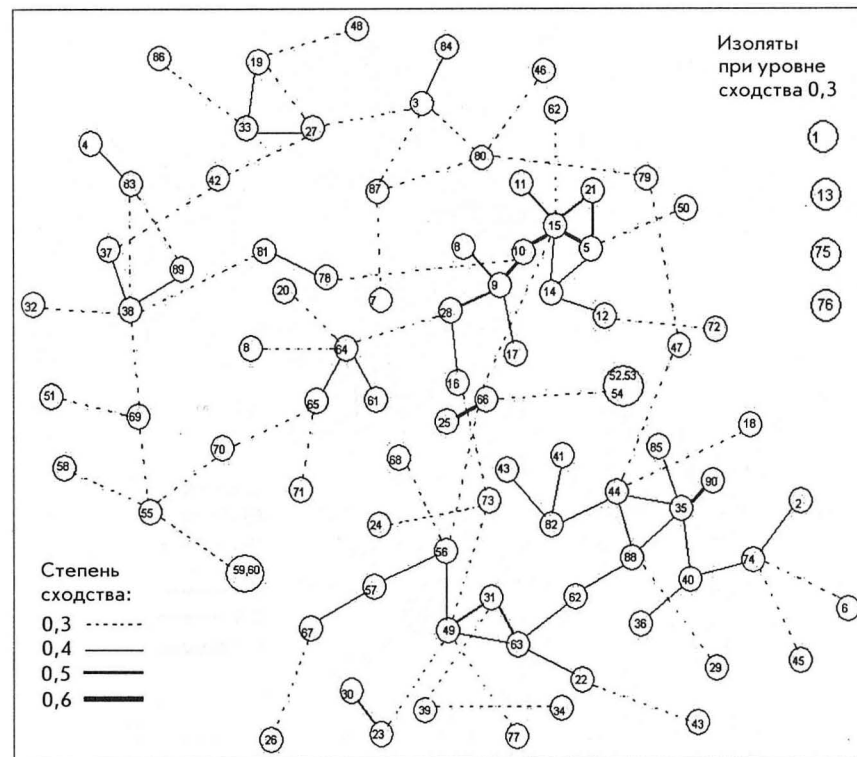


Рис. 4. Граф таксономической структуры населения эпифитных лишайников на дубе монгольском в окрестностях пос. Киевка Лазовского заповедника Приморского края. См. обозначения в тексте к первому графу

торых видов в группу понижался до 0,4. Все эти случаи далее оговариваются отдельно.

### Результаты и обсуждение

На юге Приморского края флора лишайников-эпифитов, встречающихся на дубе монгольском и дубе зубчатом, насчитывает 201 вид, относящийся к 61 роду и 26 семействам. Из них 197 видов (60 родов и 25 семейств) обнаружено на дубе монгольском, соот-

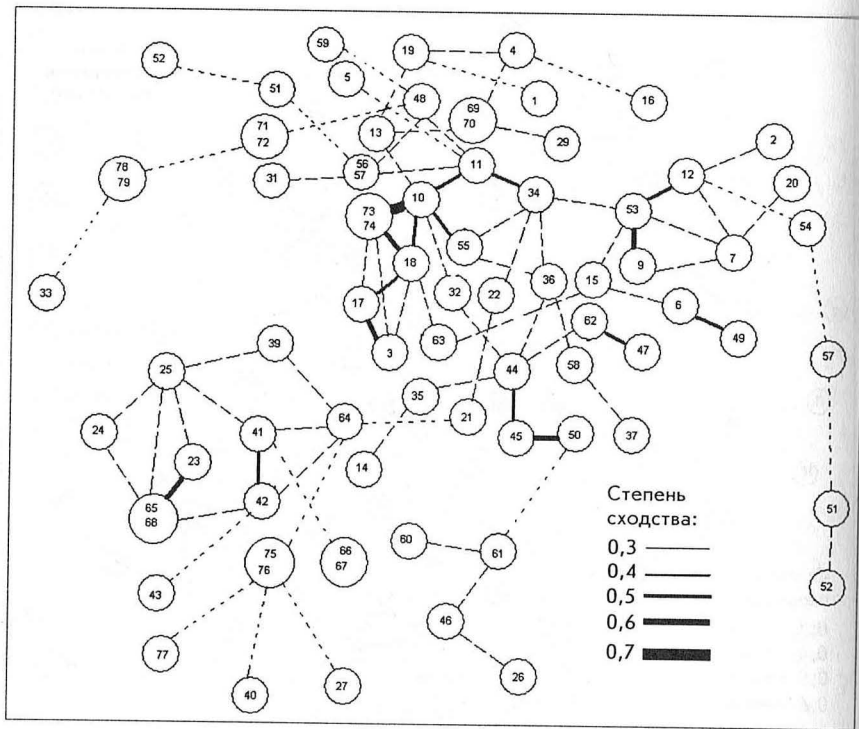


Рис. 5. Граф таксономической структуры населения эпифитных лишайников на дубе зубчатом в Лазовском заповеднике Приморского края. См. обозначения в тексте к первому графу; пунктиром обозначены отношения сходства 0,2

ответственно 82 вида (33 рода и 13 семейств) – на дубе зубчатом. Общими для дуба монгольского и дуба зубчатого являются 78 видов.

Несмотря на сходные экологические и климатические условия, в которых дуб монгольский и дуб зубчатый формируют сообщества на юге Приморья, состав стволовых эпифитных лишайниковых группировок на разных видах дуба существенно различается.

Распределение видов лишайников-доминантов оказалось равномерным в пределах геоботанических площадей, заложенных в Хасанском районе. На разных лихенометрических площадках в

пределах одной пробной площади доминируют разные виды. Вид, доминирующий на одной площадке, часто является малообильным на других. Рядом стоящие деревья имеют неодинаковый состав доминирующих видов. Такая ситуация возможна только при жесткой конкуренции между особями и видами лишайников, когда решающее воздействие на характер формируемого лишайникового сообщества оказывает сам факт первопоселения.

Доминантом становится тот, кто поселяется первым и больше имеет диазачатков. Это позволяет говорить о существенной роли ценологических факторов (конкуренция, аллелопатия, пространственное исключение) при формировании локальных лишайногрупп. В связи с тем что особи лишайников живут долго, очень медленно растут и не образуют многоярусных сообществ, факт первопоселения при формировании локальных лишайногрупп играет более важную роль, чем в сообществах семенных растений (Работнов, 1978). Заселившись однажды, лишайники «не отдают» свою экологическую нишу без резкого воздействия внешних экологических факторов.

На дубе зубчатом доминируют виды из родов *Heterodermia* Trevis., *Phaeophyscia* Moberg, *Physconia* Poelt, реже, чем на дубе монгольском, встречаются представители *Caloplaca* Th. Fr., *Pyxine* Fr., *Schimatomma* Flot. & Körb. ex A. Massal. Совсем редко на дубе зубчатом встречаются *Lecidella elaeochroma* и виды из рода *Pertusaria* DC., а вид *Tephromela atra* не обнаружен ни разу. Виды *Leptogium saturninum* и *Collema subnigrescens* встречены на дубе зубчатом в небольшом количестве на самом юге Хасанского района, а на дубе монгольском эти виды обнаружены севернее, где дуб зубчатый встречается реже. На дубе монгольском доминируют виды из родов *Caloplaca*, *Heterodermia*, *Myelochroa* (Asahina) Elix et Hale, *Lecidella* Körb., *Pyxine*, *Schimatomma*, изредка на отдельных стволах дуба монгольского доминирующим видом является *Phaeophyscia hispidula*. В то же время на других деревьях в пределах массива этот вид вообще отсутствует. Более часто, чем на дубе зубчатом, на дубе монгольском встречаются *Anaptychia isidiata*, *Heterodermia*

*hypoleuca*, *Phaeophyscia hispidula*. Вид *Tephromela atra* обнаружен только на дубе монгольском.

В процессе работы по выявлению видового состава на дубе зубчатом и дубе монгольском в дубняках Хасанского района обнаружилось, что некоторые виды лишайников являются взаимозаменяемыми на разных видах дуба – это экологически викарирующие виды лишайников (не таксономически викарирующие виды).

На разных видах дуба доминируют разные виды некоторых родов лишайников. Так, например, на дубе зубчатом из рода *Heterodermia* доминирует *H. diademata*, а на дубе монгольском ее вытесняет полностью *H. hypoleuca*, на дубе зубчатом она представлена очень скудно и не в таком хорошем состоянии, как на дубе монгольском. Из рода *Phaeophyscia* на дубе зубчатом абсолютно доминирует среди эпифитных лишайников *Ph. hirtuosa*, а на дубе монгольском этот вид встречен очень локально – только на двух стволах. Вместо него из этого же рода на дубе монгольском присутствует *Ph. hispidula*, причем более обильно, чем на дубе зубчатом. Как уже сказано выше, на отдельных стволах дуба монгольского *Phaeophyscia hispidula* абсолютно доминирует над остальными эпифитными лишайниками. Род *Puxine* представлен двумя видами *P. sibirica* и *P. sorediifera*, на обоих видах дуба они являются необильными видами. Однако на дубе зубчатом *P. sibirica* встречается намного чаще, чем *P. sorediifera* (обнаружена лишь на одной площадке), в то время как на дубе монгольском *P. sorediifera* встречается в 2,5 раза чаще, чем *P. sibirica*. Род *Physconia* представлен четырьмя видами (*Physconia detersa*, *Ph. subpulverulenta*, *Ph. kurokawae*, *Ph. lobulifera*), из которых *Ph. detersa*, *Ph. subpulverulenta*, *Ph. kurokawae* являются доминирующими и обильными на дубе зубчатом, а на дубе монгольском очень редко встречается только *Physconia detersa*.

Такое распределение лишайников, по-видимому, обусловлено экологическими факторами, которые еще предстоит выявлять. Необходимо провести сравнительное исследование кислотности

коры на обоих видах дуба. Различный состав лишайниковых сообществ может зависеть от разницы в элементах питания в стекающей по стволам воде. Доступность элементов питания зависит от величины рН коры (Бязров, 2002). Регулярно проходящие низовые пожары в дубовых лесах Хасанского района не могут не вносить изменений в химизм и рН коры деревьев.

Лишайники различных жизненных форм распределяются на дубе монгольском и дубе зубчатом по-разному (см. таблицу).

На стволах обоих видов дуба доминирующими среди других жизненных форм являются листоватые лишайники, которые произрастают на различной высоте от почвы: от десятков сантиметров до нескольких метров (ограничением может быть только молодой возраст верхних ветвей). Среднее проективное покрытие листоватых лишайников на дубе монгольском составляет 28 %, а на дубе зубчатом 19 %. Максимальное проективное покрытие листоватых лишайников на площадках на дубе монгольском составляет 71 %, а на дубе зубчатом 75 %. Видовой состав этой жизненной формы неодинаков на дубе монгольском и дубе зубчатом.

Проективное покрытие эпифитных лишайников разных жизненных форм на двух видах дуба

Жизненная форма	Дуб монгольский		Дуб зубчатый	
	Среднее	Максимальное	Среднее	Максимальное
Листоватые	28 %	71 %	19 %	75 %
Накипные	14 %	66 %	8 %	38 %
Кустистые	Нередко встречаются	В массе молодые зачатки	Редко встречаются на высоте более 2,5 м	Молодые зачатки не встречены

Взрослые кустистые лишайники очень редко встречаются на дубе зубчатом и только на высоте более 2–2,5 м от почвы, а молодые зачатки этой жизненной формы практически не встречаются вообще. В то же время на дубе монгольском кустистые лишайники довольно часто и местами обильно отмечены на высоте от 0,5 м

до нескольких метров, а их молодые зачатки иногда бывают очень многочисленны. Интересен и тот факт, что кустистые эпифитные лишайники здесь представлены только родом *Ramalina*.

Среднее проективное покрытие накипных лишайников на дубе монгольском составляет 14 %, а на дубе зубчатом 8 %. Максимальное проективное покрытие накипных лишайников на дубе монгольском 66 %, а на дубе зубчатом 38 %. Доминирующими видами из накипных лишайников на дубе монгольском являются *Caloplaca gordejevi*, *Schismatomma pericleum*, *Lecanora* sp., *Lecidella elaeochroma*.

Для изучения структуры эпифитных лишайниковых сообществ построено пять графовых моделей, которые мы рассматриваем как модели таксономической структуры населения эпифитных лишайников на дубе монгольском и дубе зубчатом на юге Приморского края. Первые три графа построены для дубовых лесов Хасанского района, четвертый и пятый – для Лазовского. Каждый район представлен как дубом монгольским, так и дубом зубчатым.

Первый граф (рис. 1) мы рассматриваем как модель таксономической структуры населения эпифитных лишайников на дубе монгольском на юге Хасанского района Приморского края. Следует сказать, что таксономическая неоднородность населения лишайников, по всей вероятности, более устойчива во времени, чем неоднородность, выявленная с использованием проективного покрытия. На графе выделяется крупная группа площадок (3, 4, 17, 25, 27, 28, 33, 39, 40, 48, 49, 63, 67, 75, 77, 78) со степенью связи 0,5 и выше. С такой же степенью связи выделились и другие группы. Эта группа лихенометрических площадок характеризуется следующими видами: *Myelochroa entothiochroa*, *M. aurulenta*, *Phaeophyscia rubropulchra*, *Ramalina calicaris*, *R. subgeniculata*, *Caloplaca gordejevi*, *Lecanora allophana*, *L. pachyheila*, *Lecidella elaeochroma*, *Schismatomma pericleum*. Указанные виды являются доминирующими и обильными на дубе монгольском в месте исследования, их можно назвать «ядром» характерных видов. Здесь они имеют наибольшую частоту встречаемости и наибольшее проективное по-

крытие. Кроме того, в эту группу входят *Tephromela atra* (отмечена на семи площадках) и *Phaeophyscia hispidula* (отмечена на шести площадках). Эти виды не являются доминирующими и обильными для дуба монгольского, но они также весьма характерны для него. Вид *Tephromela atra* на дубе зубчатом нами вообще не найден, а *Phaeophyscia hispidula* чаще встречается на дубе монгольском и при этом на отдельных стволах абсолютно доминирует.

Остальные группы площадок характеризуются редко встречающимися в данной выборке видами или их комбинациями. Первая группа площадок (10, 21, 45, 46, 57, 59), помимо основных видов, характеризуется видами *Myelochroa subaurulenta*, *Pухине sorediata*, *Punctelia borreri*. Эти виды не доминирующие и не обильные, они встречаются периодически, причем являются более характерными для дуба монгольского, где имеют наибольшее проективное покрытие.

Вторая группа лихенометрических площадок (29, 30, 31, 32) выделилась благодаря сочетанию видов *Phaeophyscia hirtuosa*, *P. hispidula*, *Physconia detersa*. Это своеобразная группа, так как *Phaeophyscia hirtuosa* и *Physconia detersa* доминируют с высоким проективным покрытием на дубе зубчатом, а на дубе монгольском в месте исследования являются редкими. *P. hispidula*, как сказано выше, хотя и не является доминирующим видом на дубе монгольском, но все же встречается на нем гораздо чаще.

Третья группа площадок (1, 2, 14) выделилась за счет видов *Heterodermia hypoleuca*, *H. diademata* и *H. speciosa*. Первый вид чаще встречается на дубе монгольском, причем проективное покрытие его здесь выше, чем на дубе зубчатом. Второй вид, наоборот, чаще и с большим проективным покрытием встречается на дубе зубчатом. *H. speciosa* наблюдается одинаково нечасто на обоих видах дуба и не имеет высокого проективного покрытия.

Четвертая группа (24, 26, 41) характеризуется видами *Pухине sorediata*, *Anaptychia isidiata*, *Lecanora chlarotera* и *Parmotrema chinense*. Все они намного чаще встречаются на дубе монгольском. Вид *Anaptychia isidiata* отмечен на дубе зубчатом как доста-

точно редко встречающийся, на лихенометрических площадках не зарегистрирован. *Pyxine sorediata* в нашей выборке найден однажды.

Пятая группа (37, 38, 64) выделилась на основании характерных для дуба монгольского видов *Pertusaria submultipuncta*, *P. pertusa*, *Parmelia fertilis*, *Rinodina xanthophaea*, *Ochrolechia parella*, *Parmotrema chinense*, *Heterodermia speciosa*. Это виды, за исключением *Parmotrema chinense*, с низким проективным покрытием. Они встречаются на обоих дубах нередко, за исключением *Pertusaria pertusa* и *Ochrolechia parella*, которые на дубе зубчатом в нашей выборке не отмечены. *Rinodina xanthophaea* на дубе зубчатом встречается гораздо реже, чем на дубе монгольском, хотя, возможно, это связано с тем, что на солнце в сухом состоянии этот вид слабо заметен на коре, и поэтому реже регистрируется. В дубняке же из дуба монгольского даже в солнечную погоду намного больше тени, и лишайники сохраняются более влажными.

Шестая группа (19, 20) характеризуется видами, более характерными для дуба монгольского: *Flavoparmelia caperata*, *Tephromela atra*, *Ochrolechia* cf. *parella*. Это виды, распространенные в Сихотэ-Алинском заповеднике.

Седьмая группа (73, 74) выделилась видами *Lecanora pulicaris*, *Punctelia borreri*, *Ochrolechia parella*. Из этих видов *Lecanora pulicaris* наиболее редко встречается в нашей выборке и ни разу не отмечена на дубе зубчатом. Два других вида также более часто встречаются на дубе монгольском и имеют на нем большее проективное покрытие.

Восьмая группа (69, 70) выделилась благодаря видам *Buellia disciformis* и *Trapeliopsis viridescens*. Первый вид, редкий в нашей выборке для дуба монгольского, на дубе зубчатом не обнаружен. Второй вид найден на обеих породах дуба, но также является редким. Последние три группы имеют одну особенность, состоящую в том, что выделившиеся пары площадок располагаются на одном стволе (каждая на своем), их видовой состав оказался более однородным по сравнению с другими стволами деревьев.

Девятая группа (9, 35) характеризуется видами *Pyxine sore-diata*, *Myelochroa subaurulenta* и *Parmelia fertilis*. Особенности их распределения даны выше. Десятая группа (7, 8) выделилась благодаря видам *Punctelia borreri*, *Heterodermia diademata*, *Anartychia isidiata*, *Ochrolechia* cf. *parella*, *Parmotrema stuppeum*. В основном эти виды больше характерны для дуба монгольского, за исключением *Heterodermia diademata*, который имеет большее проективное покрытие и встречаемость на дубе зубчатом. *Parmotrema stuppeum* является редким видом (найден однажды) в нашей выборке и только на дубе монгольском.

На графе есть один изолят (65) при уровне сходства 0,3, а также имеются изоляты при уровне сходства 0,4 – это площадки: 5, 22, 34, 43, 47, 50, 51, 52, 55, 56, 68 и 76. На графе их связь с остальными площадками показана при уровне сходства 0,3. В основном это площадки с богатым видовым составом от 5 до 12 видов, только три из них имеют по 3 или 4 вида. Почти все площадки-изоляты выделились из-за наличия на них определенного, редкого в нашей выборке, вида лишайника, найденного только на этой площадке. Соответственно, для площадок 5, 22, 43, 47, 51, 55, 68, 76 это такие виды, как *Heterodermia japonica*, *Lepraria* sp., *Lecanora argentata*, *Physconia distorta*, *Physconia* sp., *Pyxine sibirica*, *Ramalina roesleri*, *Rinodina exigua*. Площадки 34 и 56 характеризуются наличием групп видов, это, соответственно, *Heterodermia obscurata*, *Physconia distorta*, *Pyxine sibirica* и *Heterodermia dissecta*, *Lecanora glabrata*, *Rinodina septentrionalis*. Две площадки – 50 и 52 – имеют бедный видовой состав (4 и 5 видов соответственно), в который входят характерные для дуба монгольского виды.

Второй граф (рис. 2) мы рассматриваем как модель таксономической структуры населения эпифитных лишайников на дубе зубчатом на юге Хасанского района Приморского края. На графе ясно выделяется крупная группа площадок (6, 10, 13, 18, 19, 21, 23, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 39, 40, 41, 45, 47, 48, 52, 53, 54, 59, 61, 62, 63, 77, 78, 79, 83, 86, 87). Эту группу площадок объединяет «ядро» характерных видов лишайников для дуба зубчатого. К ним отно-

сятся наиболее распространенные здесь виды с высокой частотой встречаемости и высоким проективным покрытием: *Phaeophyscia hirtuosa*, *P. rubropulchra*, *Physconia detersa*, *Myelochroa entotheiochroa*, *Caloplaca gordejevi*, *Lecanora allophana*. На дубе монгольском из этих видов доминируют *Myelochroa entotheiochroa*, *Caloplaca gordejevi*, *Phaeophyscia rubropulchra*, причем именно они являются общими доминирующими видами для обоих дубов. Кроме ядра характерных видов лишайников, на графе выделились группы различной величины.

Первая – самая большая – группа включает девять площадок (2, 29, 36, 38, 57, 70, 71, 72, 74) с минимальной связью 0,5 и максимальной 0,7. Данная группа выделилась из-за пары видов *Physconia kurokawai* и *P. hokkaidensis*.

В нашей выборке эти виды на дубе монгольском отсутствуют, несмотря на то что на дубе зубчатом они часто встречаются вместе.

Вторая группа включает всего четыре площадки (12, 60, 80, 81), но она четко характеризуется наличием редких на дубе зубчатом видов: *Lecanora pachyheila*, *Pyxine sibirica*, *Melanelia huei* и *Phaeophyscia hispidula*. Первый вид часто и обильно встречается на дубе монгольском. *Pyxine sibirica* чаще отмечена на дубе монгольском, хотя в целом встречается не часто и не обильно. Последние два вида на дубе монгольском не частые, но *Phaeophyscia hispidula* на отдельных стволах имеет очень высокое проективное покрытие, чего нет на дубе зубчатом.

Третья группа площадок (8, 9, 82, 84) выделилась на основе очень слабого зарастания. Это площадки, отражающие состояние лишайников на тех участках ствола, которые регулярно обгорают. На таких участках главным образом встречаются *Phaeophyscia hirtuosa*, *P. rubropulchra*, *Physconia detersa*. Эти площадки находятся на разной высоте (60 см, 1 м, 1,2, 1,4 м), а также имеют разную экспозицию (западную, восточную, северо-восточную).

Четвертая группа площадок (24, 25, 85) выделилась за счет присутствия на них *Rinodina xanthophaea* и *Phaeophyscia hispidula*. Первый вид в нашей выборке встречается на дубе зубчатом реже

(6 раз), чем на дубе монгольском (16 раз). Особенности распределения второго вида приведены выше.

Пятая группа (пара площадок 26 и 27) выделилась благодаря наличию на них видов *Bacidia circumspecta* и *Lecanora pachyheila*. Эти площадки расположены на одном стволе, близко друг к другу и могут считаться за одну. Можно рассматривать эту пару как изолят с редким видом *Bacidia circumspecta*. Однако данный вид довольно мелкий, накипный, поэтому трудный для визуальной регистрации и, возможно, на самом деле встречается чаще, чем мы его отметили в нашей выборке. Второй вид часто и обильно отмечены на дубе монгольском.

Кроме того, интересна шестая группа, состоящая из двух площадок (49 и 50) с богатым видовым составом (12 и 15 видов). Здесь встречаются редкие и малообильные в нашей выборке для дуба зубчатого виды *Lecanora chlarotera*, *L. pachyheila*, *Rinodina xanthophaea*, *Candelaria concolor* и *Pertusaria submultipuncta*. Все эти виды чаще выявлены на дубе монгольском. В целом виды из родов *Pertusaria*, *Lecanora*, *Ochrolechia* намного обильнее на дубе монгольском. *Candelaria concolor* встречается не часто, но на отдельных стволах имеет высокое обилие. Кроме того, данная группа характеризуется видом *Physconia kurokawai*, который присущ дубу зубчатому и имеет здесь большее проективное покрытие и встречаемость.

На графе имеются также изоляты при уровне сходства 0,4 – это площадки 4, 16, 42 и 51. Каждая из них выделилась из-за наличия определенного вида лишайника, встреченного только на этой площадке. На площадке 4 найден вид *Parmelia saxatilis*, здесь довольно редкий, а на дубе монгольском в нашей выборке этот вид не отмечен совсем. Площадка 16 характеризуется наличием вида *Pyxine soredata*, редко здесь встречающегося, хотя на дубе монгольском он был найден в большем количестве. Оба вышеуказанных вида отмечаются гораздо чаще севернее, в Сихотэ-Алине, на хвойных и широколиственных породах деревьев, а также на замшелых камнях (Скирина, 1995).

Площадка 42 характеризуется наличием вида *Physconia distorta*. Этот вид редко встречается на дубе зубчатом и – в наших исследованиях – на дубе монгольском, хотя для Сихотэ-Алиня приводится как часто встречающийся (Скирина, 1995). Площадка 51 характеризуется наличием вида *Lecanora argentata*, который редко отмечен как на дубе зубчатом, так и на дубе монгольском. Для Сихотэ-Алиня этот вид приводится также как редко встречающийся (Скирина, 1995).

Следует отметить, что группы площадок, выделившиеся на графе для дуба зубчатого, помимо главной группы с «ядром» характерных видов, характеризуются видами, свойственными выборке с дуба монгольского, т. е. имеющими на нем большее проективное покрытие и большую встречаемость. В то же время из групп площадок, выделившихся на графе для дуба монгольского, только одна группа характеризуется видами, свойственными выборке с дуба зубчатого.

Третий граф (рис. 3) мы рассматриваем как модель таксономической структуры населения эпифитных лишайников на дубе монгольском в окрестностях пос. Кравцовка Хасанского района Приморского края. В состав древостоя здесь входит пихта черная *Abies nephrolepis*.

Данная графовая модель построена при низком уровне сходства 0,3 (30 %), так как в данной матрице индексов сходства выше 0,4 и 0,5 мало. Отдельные кластеры выделены при уровне сходства 0,4 (40 %) и включают мало описаний со степенью сходства более 0,5 (50 %). Структура этого графа неопределенная, здесь нет главного кластера, который объединяет, как правило, большую группу площадок с ядром характерных видов для данного района исследований и данного субстрата. Выделившиеся кластеры с небольшим количеством площадок объединены разными степенями сходства от 0,4 до 0,9.

Высоких степеней сходства между описаниями на графе наблюдается мало. Это говорит о том, что лишайниковый покров флористически слабо структурирован на уровне лишайниковых со-

обществ на дубе монгольском в исследуемом районе. Скорее всего сказывается пограничное влияние и взаимодействие двух разных флор: сихотэ-алинской с севера и корейской с юга, и, может быть, ядро характерных видов лишайников здесь состоит из видов лишенофлор разного генезиса, а лишеногруппы, вероятно, находятся в состоянии постоянного формирования. Здесь выявлены виды, которые не встречаются южнее, но появляются на севере Хасанского района и становятся обильнее севернее в составе сихотэ-алинской лишенобиоты.

Здесь появляются виды: *Caloplaca citrine*, *Ochrolechia yasudae*, *Myelochroa persidians*, *Pertusaria multipuncta*, *P. laevigata*, *P. leioplaca*, *P. subobducens*, *P. velata*, *Bacidia biatprina*, *Anzia stenophylla*, *Rinodina sofodes*, *Heterodermia microphylla*, *Phaeophyscia melanochra*, *P. primaria*, *P. squroosa*, *Physconia grumosa*. Виды *Menegazzia terebrata*, *Graphis scripta*, *Phaeophyscia hispidula*, *Flavoparmelia caperata*, *Rinodina xanthophaea*, *Parmotrema chinense* встречаются здесь с большей частотой и большим проективным покрытием, чем на юге Хасанского района. Они, скорее, характерны для лесов из дуба монгольского.

Наибольший кластер на графе объединяет десять вершин (23, 24, 25, 29, 30, 33, 45, 47, 69, 70). Их характеризуют площадки с большим количеством видов (до 15). Объединились эти площадки за счет общих доминирующих видов для дуба монгольского в окрестностях пос. Кравцовка: *Caloplaca gordejjevi*, *Lecanora pachyheila*, *L. chlaeotera*, *Myelochroa aurulenta*, чуть реже (от 30 до 43 %) встречаются характерные виды *Caloplaca citrina*, *Lecanora allophana*, *Myelochroa entotheiochroa*, *Parmotrema chinense*, *Phaeophyscia hispidula*, *Rinodina xanthophaea*. Слабые связи между площадками, входящими в кластер, отражают группу видов с низкой встречаемостью и отсутствием корреляции друг с другом, что вносит неоднородность в кластер и граф в целом. Это связано с более высоким видовым разнообразием лишенофлоры в зоне контакта лишенофлор разного генезиса. К таким видам относятся *Anzia stenophylla*, *Graphis scripta*, *Phaeophyscia squroosa*, *P. sciastra*, *Per-*

*tusaria velata*, *Schismatomma pericleum*, они более характерны для дубняков из дуба монгольского. Из них на дубе зубчатом на юге Хасанского района и в Лазовском заповеднике отмечен только вид *Schismatomma pericleum*.

Вторая группа площадок (5, 6, 7, 21, 22) выделилась за счет видов *Myelochroa entotheiochroa*, *Pertusaria subobducens*, *Lecanora pachyheila*, *Caloplaca gordejjevi*. Это обычные для дуба монгольского и дуба зубчатого виды, за исключением вида *Pertusaria subobducens*, который не отмечен на дубе зубчатом ни в Хасанском, ни в Лазовском районах. Этот вид нередко встречается в хвойно-широколиственных лесах (Чабаненко, 2002), на дубе монгольском в нашей выборке данный вид выявлен именно в том месте, где дуб монгольский смешивается с пихтой черной, образуя смешанный лес. Вероятно, данная лишногруппа – одна из характерных для границы двух лишено-флористических провинций.

Следующая совокупность площадок (12, 14, 15, 17, 31) на графе отличается бедным видовым составом. Описания содержат по два-четыре вида, а именно *Lecanora allophana*, *Phaeophyscia hispidula*, *Rinodina xanthophaea*, *Lepraria incana*. Такое зарастание наблюдается в тех участках леса, где стволы очень высокие, старые, редко расположенные и степень сомкнутости полога леса максимальная. Виды *Phaeophyscia hispidula*, *Rinodina xanthophaea* и *Lepraria incana* зачастую выбирают подобные притененные участки ствола и в других изученных нами районах. Например, четвертая группа площадок (24, 25, 85) на дубе монгольском на юге Хасанского района тоже выделилась за счет присутствия на них *Rinodina xanthophaea* и *Phaeophyscia hispidula*. (см. первый граф на рис. 5).

Аналогичным путем выделилась группа вершин (1, 2, 3). Здесь также мало видов, но они характерны для дуба монгольского (*Myelochroa aurulenta*, *Phaeophyscia hispidula*, *Lecanora pulicaris*). Последний вид делает эту группу необычной, так как он встречается редко и только на дубе монгольском в Хасанском районе, более обычным становится севернее.

Четвертая группа вершин (26, 27, 28) обособилась за счет редкого сочетания видов *Parmotrema stuppeum*, *Lepraria incana*, *Myelochroa entotheiochroa*. Вид *Parmotrema stuppeum* является редким, ранее он был найден однажды на дубе монгольском на юге Хасанского района.

На графе имеются две пары площадок (10 и 11) и (67 и 68) с большим сходством между ними и сильной изолированностью. Обе пары близко расположены и содержат редко встречающиеся здесь виды. Первая пара имеет низкое видовое разнообразие (5 видов) и отличается сочетанием видов *Pertusaria submultipuncta*, *Myelochroa entotheiochroa*, *Lecanora allophana*; *Pertusaria submultipuncta* чаще встречался на дубе зубчатом на юге Хасанского района, остальные два вида характерны для обоих видов дуба. Вторая пара, наоборот, имеет большое разнообразие видов (11). Эту пару отличает сочетание видов *Heterodermia microphilla*, *H. speciosa*, *Ochrolechia palescens*, *Parmelia saxatilis*, *Punctelia rudecta*, *Pyxine sorediata*, все они чаще встречаются на дубе монгольском, и здесь их проективное покрытие увеличивается.

Четвертый граф (рис. 4) мы рассматриваем как модель таксономической структуры населения эпифитных лишайников на дубе монгольском в окрестностях пос. Киевка Лазовского района Приморского края. Данная графовая модель построена при довольно низком уровне сходства 0,3 (30 %). Отдельные кластеры выделены при уровне сходства 0,4 (40 %) и включают мало пар площадок со сходством более 0,5 (50 %). Это говорит о том, что флористическая структура населения лишайников эпифитов выражена нечетко.

На графе выделяется группа из двадцати площадок (2, 22, 31, 35, 36, 40, 41, 43, 44, 49, 56, 57, 62, 63, 67, 74, 82, 85, 88, 90) с минимальным порогом сходства между ними 0,4 (40 %). Эту группу площадок объединяет «ядро» характерных видов лишайников для дуба монгольского в Лазовском районе. К ним относятся наиболее распространенные здесь виды с высокой частотой встречаемости и высоким проективным покрытием – это доминанты *Buellia disciformis*, *Caloplaca gordejjevi*, *Flavoparmelia caperata*, *Lecanora*

*chlarotera*, *L. allophana*, *Myelochroa aurulenta*, *Ochrolechia parella*, *Parmotrema chinense*, *Phaeophyscia rubropuchra*, *Ramalina dilacera*-*ta*. Указанные виды больше характерны для дуба монгольского, чем для дуба зубчатого, предпочитают более притененные местообитания. На дубе зубчатом встречаемость и проективное покрытие некоторых из них гораздо ниже, а иные перестают встречаться вообще. Этот эффект усиливается на юге Хасанского района.

Общих доминирующих видов для обоих видов дуба в Лазовском районе нет. Слабое сходство между площадками (вершинами графа) в первом кластере объясняется большим количеством видов, которые сильно повышают общее флористическое разнообразие, но при этом их встречаемость в рассматриваемой выборке низкая. В данной группе это такие виды, как *Cetrelia pseudolive-torum*, *Lecanora summicta*, *L. subrugosa*, *Pertusaria leioplaca*, *Rinodina pyrina*, *R. sofodes*, *Heterodermia hypoleuca*. Наблюдается существенная разница по количеству видов эпифитных лишайников, встречающихся на обоих видах дуба на юге Хасанского района и в Лазовском районе, это соответственно 68 и 102 вида, зарегистрированных нами только на лихенометрических площадках. На дубе монгольском в Хасанском районе 66 видов эпифитных лишайников, а на дубе монгольском в Лазовском районе – 89.

Первый кластер несколько вытянут слева направо (связь между площадками 62 и 88 разорвана), его можно разделить на два кластера, каждый из которых обособлен благодаря своей собственной группе видов лишайников. Первая подгруппа вершин (22, 31, 49, 56, 57, 62, 63, 67,) в большинстве своем содержит накипные виды *Pertusaria multipuncta* и *P. pertusa*. Вторая подгруппа вершин (2, 35, 36, 40, 41, 43, 44, 74, 82, 85, 88, 90) включает листоватые виды – *Parmelia fertilis* и *P. saxatilis*.

Следующей рассмотрим группу вершин (5, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 21, 28), обособившихся во второй кластер, также при уровне сходства 0,4 (40 %) между описаниями лихенометрических площадок. Эти описания содержат стабильный состав доминирующих видов лишайников для дуба монгольского в Лазовском

районе. За счет них вершины имеют сильные связи, но они выделились на графе благодаря виду *Menegazzia terebrata*. Данный вид практически не встречается на юге Хасанского района, он изредка начинает появляться в окрестностях пос. Кравцовка на севере Хасанского района, а в Лазовском районе уже выступает в роли элемента, формирующего особые лишайниковые сообщества, которые не образуются в Хасанском районе даже на дубе монгольском. Вид этот произрастает в разных типах леса на разных видах деревьев и на камнях, но в дубняках предпочитает дуб монгольский и ближе к Сихотэ-Алиню заметно увеличивает свою активность.

Кроме двух больших кластеров, на графе выделились три группы и пять пар вершин. Уровень сходства здесь также от 0,4 и выше. Группы и пары площадок четко выделяются из основной массы описаний, имеющих уровень сходства 0,3. Группу вершин (19, 27, 33) объединяет группа накипных видов *Lecanora pulicaris*, *Pertusaria submultipuncta*, *Rinodina archaea*, все они в большей степени тяготеют к местообитаниям на дубе монгольском во всех исследованных районах.

Следующую группу вершин (61, 64, 65) объединяют накипные виды: *Chrysothrix chlorina*, *Lecidella elaeochroma*, *Tephromela atra*, они также в большей степени тяготеют к местообитаниям на дубе монгольском во всех исследованных районах.

Группу вершин (37, 38, 89) объединяет листоватый вид *Parmelia saxatilis*. Этот вид в Лазовском районе встречается чаще – увеличивает свою встречаемость от 1 % на юге Хасанского района до 21 % в Лазовском. *P. saxatilis* чаще встречается на дубе монгольском, чем на дубе зубчатом, во всех районах исследования. В остальном же описания площадок имеют несколько разрозненный видовой состав, и выделить конкретную лихеногруппу для них не представляется возможным.

Рассмотрим пары площадок: 81–78, 3–84, 30–23, 25–66, выделенные при уровне сходства более 0,4. Все эти пары не являются близкорасположенными. Первая пара площадок на графе обособилась за счет видов *Caloplaca cerina*, *Phaeophyscia stellaris*, *Tephromela*

*atra*, вторая – за счет видов *Usnea diplotipus*, *Ramalina roesleri*, третья – за счет видов *Lecidella elaeochroma*, *Pertusaria multipuncta*, *Pyxine soreliata*, *Rinodina pyrina*, четвертая – за счет видов *Chrysothrix chlorina*, *Lepraria incana*, *Phaeophyscia hispidula*.

На графе имеются изоляты при уровне сходства 0,3 – это площадки 1, 13, 75, 76 и группа площадок 52, 53, 54. Каждая из них выделилась из-за наличия определенного вида лишайника, редкого в данной выборке. На площадке 1 найден вид *Parmelia adaugescens*, который, возможно, не является редким на дубе монгольском в Лазовском районе, так как для Сихотэ-Алиня его приводят как частый (Скирина, 1995), но в нашей выборке данный вид незначительно представлен в Лазовском районе только на дубе монгольском. На дубе зубчатом в нашей выборке этот вид здесь не отмечен совсем. На площадке 13 найден вид *Evernia mesomorpha*, который не является редким на дубе монгольском несколько севернее в Лазовском районе, но в приморских южных дубняках он встречен нами единично и только на дубе монгольском. В Хасанском районе он не найден. На площадке 75 найден новый вид из рода *Caloplaca* sp., на данный момент этот вид остается не определенным (возможно новый для науки). На площадке 76 найдены также вид *Evernia mesomorpha* и редкий вид *Usnea rubicunda*.

Группа площадок (52, 53, 54) оказалась изолирована (уровень сходства с остальными площадками менее 0,2). Она имеет очень бедный видовой состав, здесь встречается всего три вида – *Myelochroa entotheiochroa*, *M. aurulenta*, *Phaeophyscia hispidula*, все они более характерны для дуба монгольского, чем для дуба зубчатого.

В целом можно сказать, что видовой состав и ядра характерных видов и отдельных лишеногрупп включают виды, характерные для дуба монгольского. Нет ни одной лишеногруппы, состоящей из видов, более характерных для дуба зубчатого. Таким образом, в Лазовском районе мы наблюдаем иную картину состава и распределения ядра характерных видов и лишеногрупп на двух видах дуба, в сравнении с более южными и западными дубняками в Хасанском районе. Здесь наблюдается большее проникновение

видов, характерных для дуба зубчатого, в состав лишеногрупп на дубе монгольском.

Пятый граф (рис. 5) мы рассматриваем как модель таксономической структуры населения эпифитных лишайников на дубе зубчатом в Лазовском заповеднике Приморского края. Как видно из рис. 5, данная графовая модель имеет довольно слабо выраженную структуру при уровне сходства между площадками более 0,4 (40%). Здесь мало описаний объединено в кластеры с высокой степенью сходства.

На графе выделяется группа из 16 площадок (3, 10, 11, 13, 17, 18, 19, 32, 34, 36, 48, 55, 56, 57, 73, 74) с минимальной степенью сходства между ними 0,5 (50%). Эту группу и серию связанных с ними площадок со степенью сходства 0,4 (40%) объединяет «ядро» характерных видов лишайников для дуба зубчатого в Лазовском заповеднике. К ним относятся наиболее распространенные здесь виды с высокой частотой встречаемости и высоким проективным покрытием: *Arthopyrenia stenospora*, *Biatora vernalis*, *Collema furfuraceum*, *Lecanora pachyheila*, *Phaeophyscia hispidula*, *P. hirtuosa*, *Physconia detersa*. На дубе монгольском в Лазовском районе ни один из этих видов не доминирует, и даже встречаются они там изредка (например, *Biatora vernalis*, *Collema furfuraceum*) либо не встречены вообще. Однако *Phaeophyscia hirtuosa* и *Physconia detersa* также входят в состав ядра характерных для дуба зубчатого видов в Хасанском районе. Другими словами, здесь сохраняется, независимо от района, общая доминантная группа – основа населения лишайников на дубе зубчатом. Сюда относятся листоватые лишайники из семейства Physciaceae, они имеют большее проективное покрытие, чем другие виды-доминанты, которые являются накипными. Исключение представляет *Collema furfuraceum*, но данный вид никогда не имеет большого проективного покрытия.

Кроме ядра видов, на графе выделились группы различной величины. Первая группа включает четыре площадки (7, 9, 12, 53) с минимальной связью 0,5 и выделена благодаря группе видов *Caloplaca citrina*, *Myelochroa entotheiochroa*, *Phaeophyscia squarrosa*,

*Physconia kurokawae*. В нашей выборке эти виды чаще встречались на дубе монгольском, но, тем не менее, вид *Physconia kurokawae* – более характерный для дуба зубчатого. Виды *Caloplaca citrina* и *Phaeophyscia squarrosa* обильно встречаются в окрестности пос. Кравцовка, на юге же Хасанского района в больших массивах дуба зубчатого эти виды редки.

Вторая группа включает площадки (23, 30, 65, 68), она характеризуется сочетанием видов, чаще и обильно встречающихся на дубе монгольском: *Caloplaca gordejovi*, *Melanelia huei*, *Myllochroa aurulenta*, *M. entothiochroa*, *Rinodina septentrionalis*, *R. xanthophaea*.

Третья группа площадок (44, 45, 50) выделилась за счет главным образом накипных видов *Caloplaca gordejovi*, *C. citrina*, *Lecanora pulicaris*, *Lepraria incana*, которых на дубе зубчатом всегда мало, и они не обильны, а на дубе монгольском это обычные виды, часто очень обильные с большим проективным покрытием.

На графе (рис. 5) есть две пары площадок, которые имеют высокое сходство друг с другом. Они также выделились за счет видов, не характерных для дуба зубчатого. Пара площадок (6, 49) отличается наличием видов *Heterodermia speciosa*, *Flavoparmelia caperata*, *Melanelia huei*. Другая пара (41, 42) выделяется видами *Physconia subpulverulenta*, *Pyxine sorediata*, *Ramalina conduplicans*. Эти площадки расположены на одном стволе, близко друг к другу, их можно рассматривать как изолят с редкими на дубе зубчатом в этом районе видами *Pyxine sorediata*, *Ramalina conduplicans* и вполне характерным для дуба зубчатого видом *Physconia subpulverulent*.

Из приведенных характеристик лихеногруппировок видно, что состав их главным образом сформирован видами, наиболее распространенными и обильными на дубе монгольском с примесью видов лишайников, характерных для дуба зубчатого. Данный лес из дуба зубчатого в Лазовском заповеднике находится в окружении огромного массива из дуба монгольского, который в свою очередь

и оказывает такое мощное влияние на ценоотическое формирование в покрове лишайников на дубе зубчатом. Возможно, виды, постоянно привносимые из массива дуба монгольского, нарушают ход развития лихеногруппировок на дубе зубчатом в Лазовском районе.

Такое смешение видов отражается на графовой модели в виде малого количества площадок с высоким сходством и большим количеством площадок с малым сходством между описаниями. Поэтому на графе мы видим довольно однородное распределение описаний без четкого обособления лихенометрических описаний в кластеры. Мы видим здесь как бы некие намеки на таксономическую структуру.

Следует отметить важную особенность таксономического состава сообществ эпифитных лишайников на дубах на самом юге Хасанского района, где в массе еще встречается дуб зубчатый. Там не было найдено ни одного экземпляра из родов *Usnea* и *Evernia*, хотя севернее, для заповедника «Кедровая падь», который также находится в Хасанском районе, в литературе приводятся виды из родов *Usnea* и *Evernia* (Гурулева, Княжева, 1972; Княжева, 1973). Однако и в этих работах виды из этих родов приводятся в большей степени для хвойных пород деревьев. Встречаемость видов из родов *Usnea* и *Evernia* повышается при движении на север и восток к Лазовскому району: в окрестностях пос. Киевка в Лазовском районе вид *Evernia mesomorpha* был найден четыре раза, *Usnea rubicunda* – один раз, *U. diplotipus* – три. Все находки этих видов были сделаны на дубе монгольском. В Сихотэ-Алинском заповеднике на дубе монгольском эти роды представлены обильно и являются там обычными (Скирина, 1995).

Довольно распространенные и обильные в Сихотэ-Алинском заповеднике виды *Parmelia saxatilis* и *P. fertilis* на юге Хасанского района отмечены редко и необильно. Наиболее часто эти виды начинают встречаться по мере продвижения на северо-восток, их обилие при этом также увеличивается. Уже на севере Хасанского района в окрестностях пос. Кравцовка эти изменения становятся

заметны. В целом отмечены малое количество видов пармелиоидных лишайников в Хасанском районе и постепенное их увеличение на севере района в окрестностях пос. Кравцовка и далее на восток к Лазовскому заповеднику.

А.В. Пчелкин (2002) применил к эпифитным лишайникам России систему флористического районирования Земли, разработанную для сосудистых растений. В соответствии с ней все дубняки на юге Приморья относятся к Восточноазиатской области Маньчжурской провинции. Материалы исследования этого автора были представлены данными из Сихотэ-Алинского заповедника, в котором для дуба монгольского приведены доминирующие виды со встречаемостью, выраженной в процентах: *Parmelia aurulenta* (B = 57,7), *P. saxatilis* (B = 32,0), *Caloplaca gordejjevi* (B = 42,3), *Buellia disciformis* (B = 37,1), *Parmelia fertilis* (B = 14,4).

На самом юге Хасанского района, где в массе встречается дуб зубчатый, картина с доминирующими видами в дубняках складывается совершенно иная. Здесь гораздо реже отмечены пармелиевые лишайники вообще, зато среди доминирующих лишайников выступают виды из семейства Physciaceae. Среди доминантов, выделенных А.В. Пчелкиным (2002), сохраняют свое положение только *Myelochroa aurulenta* (*Parmelia aurulenta*) – 52 % встречаемости и *Caloplaca gordejjevi* – 62 %. На юге Хасанского района встречаемость видов *Parmelia saxatilis* – 1 % и *P. fertilis* – 11 %. Вид *Buellia disciformis* здесь вообще отмечен крайне редко (2 %) на дубе монгольском и не встречен совсем на дубе зубчатом, но становится часто встречающимся видом в дубовых лесах Южного Сихотэ-Алиня (Скирина, 1995).

Встречаемость видов-доминантов, указанных А.В. Пчелкиным (2002) для Сихотэ-Алинского заповедника, увеличивается на севере Хасанского района в окрестностях пос. Кравцовка, где с дубом произрастает пихта черная. При движении на восток Приморского края, где влияние Сихотэ-Алинской флоры становится более ощутимым, эти виды также встречаются чаще, появляясь и на дубе зубчатом в Лазовском районе.

Подобная картина распределения и изменения встречаемости видов эпифитных лишайников на дубах на юге Приморского края повторяется с другими видами. Например, вид *Flavoparmelia caperata* на юге Хасанского района не является доминантом и встречается изредка (6 %), причем в месте произрастания бывает обильным, а далее на север и восток в южной части Приморского края становится доминирующим (до 86 %) в дубняках из дуба монгольского. Так же ведут себя виды *Collema furfuraceum* (от 2 до 31 %), *Lecanora argentata* (от 1 до 9 %), *L. chlarotera* (от 17 до 28 %), *Caloplaca flavorubescens* (от 1 до 29 %), *Ochrolechia parella* (от 12 до 57 %), *Parmotrema chinense* (от 21 до 49 %), *Parmelia saxatilis* (от 1 до 21 %).

Таким образом, в результате проведенного анализа эпифитных лишайников на дубах на юге Приморского края выявляется градиент при переходе от Сихотэ-Алиня к Черным горам, протянувшимся вдоль побережья моря в Хасанском районе. Мы считаем, что здесь проходит рубеж распространения разных лишайнобиот: корейской и сихотэ-алинской. Все вышесказанное позволяет предположить, что самый юг Хасанского района в лишайнологическом районировании может быть отнесен к иной провинции, нежели Сихотэ-Алинь с его южными отрогами.

## Заключение

1. На юге Приморского края впервые проведена инвентаризация лишайников-эпифитов, встречающихся на дубе монгольском и дубе зубчатом: найден 201 вид, относящийся к 61 роду и 26 семействам. Из них 197 видов (60 родов и 25 семейств) встречается на дубе монгольском, соответственно 82 вида (33 рода и 13 семейств) – на дубе зубчатом. Общими для дуба монгольского и дуба зубчатого являются 78 видов. Накипные лишайники чаще встречаются на дубе монгольском, чем на дубе зубчатом, и с большим проективным покрытием. Это различие связано с

различиями в структуре коры. У дуба зубчатого она более грубая, неровности ее поверхности выражены более резко, чем у дуба монгольского.

2. Впервые проведено исследование структуры лишайниковых сообществ на дубе монгольском и дубе зубчатом на юге Приморского края с помощью специальной компьютерной программы GRAF. В результате построено пять графов, отражающих распределение видов на дубе монгольском и дубе зубчатом из нескольких пунктов Хасанского и Лазовского районов. В каждом из них на основании устойчивых сочетаний видов – ядер характерных видов и лишеносинузий – выделены группы площадок. Сравнительный анализ этих комбинаций в отношении доминирующих и редких видов позволил выявить существенные различия, обусловленные характером местообитаний и географическим положением.

3. На юге Хасанского района имеются виды лишайников, общие для дуба зубчатого и дуба монгольского, входящие в состав ядер характерных видов. Набор видов лишайников, характерных для дуба монгольского, в этом районе состоит из видов лишенобиот разного генезиса и содержит элементы корейской и сихотэ-алинской лишенобиот. В Хасанском районе лишенобиота на дубе зубчатом более видоспецифична, чем лишенобиота на дубе зубчатом в Лазовском. Видовой состав лишайников на дубе зубчатом в Хасанском районе беднее, чем в Лазовском, здесь лишенобиота дуба зубчатого обогащается за счет видов, более характерных для дуба монгольского. В Лазовском районе ядра характерных видов лишайников на дубе зубчатом и дубе монгольском существенно различаются. В Лазовском районе на дубе монгольском набор видов лишайников сформирован представителями сихотэ-алинской биоты.

4. Таксономический анализ видового состава лишайников на дубе монгольском и дубе зубчатом показал наличие границы между двумя лишенобиотами – корейской и сихотэ-алинской. Данное исследование может быть положено в основу пересмотра лишенологического районирования юга Дальнего Востока.

## Литература

- Беликович А.В.* Ландшафтная флористическая неоднородность растительного покрова. Владивосток: БПИ ДВО РАН, 2001. 248 с.
- Бязров Л.Г.* Эпифитные лишайниковые синузии елового леса под Москвой // Брио-лихенологические исследования в СССР. Апатиты, 1986. С. 81–85.
- Бязров Л.Г.* Эпифитные лишайниковые синузии в березовых лесах Восточно-уральского радиоактивного следа // Экологические последствия радиоактивного загрязнения на Южном Урале. М.: Наука, 1993. С. 134–155.
- Бязров Л.Г.* Лишайники в экологическом мониторинге. М.: Научный мир, 2002. 336 с.
- Василевич В.И.* Статистические методы в геоботанике. Л.: Наука, 1969. 273 с.
- Галанин А.В.* Эколого-ценотическая информативность флористического сходства растительных сообществ // Флористические критерии при классификации растительности: тез. докл. IV Всесоюз. совещ. по классификации растительности. Уфа, 1981. С. 31–33.
- Галанин А.В.* Флора и ландшафтно-экологическая структура растительного покрова. Владивосток: ДВО АН СССР, 1991. 272 с.
- Галанина И.А.* Анализ распределения видов лишайников по постоянным пробным площадям в Сихотэ-Алинском заповеднике // Комаровские чтения. Владивосток: Дальнаука, 2005. Вып. 56. С. 234–142.
- Галанина И.А., Скирина И.Ф.* Лишайники // Мониторинг растительного мира Сихотэ-Алинского биосферного заповедника: разнообразие, динамика, мониторинг. Владивосток, 2000. С. 62–67.
- Гурзенков Н.Н.* Эндемы флоры Приморья и Приамурья (систематический обзор, эколого-географическая и кариологическая характеристика): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 1967. 22 с.
- Гурзенков Н.Н.* Кариологическая характеристика некоторых эндемов флоры Приморья и Приамурья // Комаровские чтения. Владивосток, 1969. Вып. 15–17. С. 73–85.
- Гурулева Н.И., Княжева Л.А.* Лишайники заповедника «Кедровая падь» // Флора и растительность заповедника «Кедровая падь». Владивосток, 1972. С. 168–170.
- Инсаров Г.Э., Пчелкин А.В.* Количественные характеристики состояния эпифитной лишенофлоры биосферных заповедников. Сихотэ-Алинский заповедник. М.: Гос. комитет СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды, 1984. Вып. 2. 70 с.
- Княжева Л.А.* Лишайники юга Приморского края // Комаровские чтения. Владивосток: Дальнаука, 1973. Вып. 20. С. 34–46.
- Княжева Л.А.* Стволовые лишеносинузии в темнохвойных лесах на юге Приморского края // Споровые растения советского Дальнего Востока. Владивосток, 1974. Т. 22(125). С. 132–137.

Княжева Л.А. Лишайники // Флора и растительность Уссурийского заповедника. М., 1978. С. 115–126.

Княжева Л.А., Семенова Е.А. К лишенофлоре Уссурийского заповедника. Сем. Лесапогасеае // Изучение флоры растительности Дальнего Востока. Владивосток: Изд-во ДВГУ, 1979. С. 83–90.

Княжева Л.А., Скирина И.Ф. Лишайники // Растительный и животный мир Сихотэ-Алинского заповедника. М.: Наука, 1982. С. 44–47.

Кудрявцева Е.П., Скирина И.Ф. О влиянии пирогенного фактора на флору эпифитных лишайников дубовых лесов Сихотэ-Алинского биосферного района // География и природные ресурсы. 1988. № 2. С. 176–178.

Определитель лишайников СССР / под общ. ред. И.И. Абрамова. Л.: Наука, 1971. Вып. 1. 410 с.; 1975. Вып. 3. 273 с.; 1977. Вып. 4. 343 с.; 1978. Вып. 5. 303 с.

Определитель лишайников России 1996. Вып. 6. 203 с.; 1998. Вып. 7. 166 с.; 2003. Вып. 8. 277 с.; 2004. Вып. 9. 339 с.

Пчелкин А.В. Лишайники-эпифиты некоторых лесообразующих пород Сихотэ-Алинского заповедника // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Л., 1981. Т. 4. С. 86–93.

Пчелкин А.В. Распространение лишайников-эпифитов на территории России в естественных условиях и при антропогенном воздействии: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2002. 32 с.

Скирина И.Ф. Лишенофлора пихтово-еловых лесов с тисом на восточных склонах Среднего Сихотэ-Алия // Сихотэ-Алинский биосферный район. Экологические исследования. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1985. С. 21–27.

Скирина И.Ф. Лишайники западных склонов Среднего Сихотэ-Алия. Препр. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1987. 24 с.

Скирина И.Ф. Лишайники Сихотэ-Алинского биосферного района. Владивосток: Дальнаука, 1995. 132 с.

Скирина И.Ф. Лишенологические исследования в заповедниках // III Дальневост. конф. по заповедному делу. Владивосток: Дальнаука, 1997. С. 106.

Скирина И.Ф., Княжева Л.А. Лишайники восточных склонов среднего Сихотэ-Алия. Препр. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1985. 41 с.

Скирина И.Ф., Княжева Л.А. Лишенофлора пихтово-еловых лесов восточных склонов среднего Сихотэ-Алия // Брио-лишенологические исследования в СССР. Апатиты: АН СССР, 1986. С. 111–112.

Скирина И.Ф., Княжева Л.А. Лишенофлора дубняков восточных склонов среднего Сихотэ-Алия // Брио-лишенологические исследования в СССР. Апатиты: АН СССР, 1987а. С. 44–49.

Скирина И.Ф., Княжева Л.А. Лишайники на рододендроне Фори в лесах среднего Сихотэ-Алия // Сихотэ-Алинский биосферный район: фоновое состояние природных компонентов. Владивосток: ДВО АН СССР, 1987б. С. 40–44.

Чабаненко С.И. Лишенофлора острова Петрова // Исследования природного комплекса Лазовского госзаповедника. М., 1984. С. 5–13.

Чабаненко С.И. Виды рода *Lobaria*, охраняемые в Лазовском заповеднике // Тез. докл. 11 симпозиума микологов и лишенологов прибалт. республик и Белоруссии. Таллин, 1988. С. 183–186.

Чабаненко С.И. Лишайники // Флора, микро- и лишенобиота Лазовского заповедника. Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. С. 167–191.

Чабаненко С.И. Новые и редкие виды Лазовского заповедника // III Дальневост. конф. по заповедному делу. Владивосток: Дальнаука, 1997. С. 128–129.

Чабаненко С.И. Заметки о роде *Hypogymnia* охраняемых территорий юга российского Дальнего Востока // IV Дальневост. конф. по заповедному делу. Владивосток: Дальнаука, 1999. С. 168–169.

Чабаненко С.И. Конспект флоры лишайников юга российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 2002. 232 с.

Чабаненко С.И., Скирина И.Ф., Княжева Л.А. Список лишайников Приморского края и обитающих на них грибов. Южно-Сахалинск: Сахалинский ботанический сад СахНЦ ДВО РАН, 2002. 89 с.

Чубарь Е.А. Природные особенности района реки Туманной в нижнем течении и сопредельной территории // Экологическое состояние и биота юго-западной части залива Петра Великого и устья реки Туманной. Владивосток: Дальнаука, 2000. С. 15–41.

Bates J.W., Bell J.N.B., Farmer A.M. Epiphyte recolonization of oaks along a gradient of air pollution in south-East England, 1979–1990 // Environmental Pollution. 1990. Vol. 68. P. 81–99.

Kirk P.M., Cannon P.F., David J.C., Stalpers J.A. Dictionary of the Fungi (9 th ed). Egham: CABI Bioscience, 2001. 655 p.

McCune B. Lichen communities as indicators of forest health // The Bryologist. 2000. Vol. 103, N 2. P. 353–356.

Moberg R. The *Hyperphyscia* and *Physconia* in East Africa // Nord. J. Bot. 1987. N 7. P. 719–728.

Moberg R. The lichen genus *Phaeophyscia* in South America with special reference to the Andean species // Opera Bot. 1993. N 121. P. 281–284.

Moberg R., Nash T.H. Pt III The Genus *Heterodermia* in the Sonoran Desert Area // The Bryologist. 1999. Vol. 102, N 1. P. 1–14.

Trass X. The lichen genus *Heterodermia* (Lecanorales, Physciaceae) in Russia and adjacent territories // Folia Cryptog. Estonica, Fasc. 2000. N 37. P. 93–108.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### СПИСОК ВИДОВ ЭПИФИТНЫХ ЛИШАЙНИКОВ НА ДУБЕ МОНГОЛЬСКОМ (*Quercus mongolica*) И ДУБЕ ЗУБЧАТОМ (*Q. dentata*) В ЮЖНОМ ПРИМОРЬЕ

Материалом для составления списка видов эпифитных лишайников, встречающихся на дубе монгольском и дубе зубчатом в южном Приморье, послужили в основном данные автора, а также литературные данные (Пчелкин, 1981; Инсаров, Пчелкин, 1984; Чабаненко, 1990, 2002; Скирина, 1996); эти виды отмечены звездочкой. Таксоны в данном списке расположены по системе, принятой в 9-м издании «Словаря грибов» (Kirk et al., 2001). В пределах порядков семейства, а также роды в семействах и виды в родах приведены в алфавитном порядке. Названия видов и их авторов главным образом приводятся по сводке С.И. Чабаненко (2002), в отдельных случаях – по работе С.И. Чабаненко с соавторами (2002) и по базе данных Index Fungorum, CABI Bioscience Databases (<http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>). Подчеркнуты те виды, которые более характерны для хвойно-широколиственных лесов, в составе которых встречается дуб. Виды, выделенные жирным шрифтом, требуют уточнения нахождения в Приморском крае.

Ascomycota

Пор. Arthoniales

Сем. Chrysothricaceae

\*1. *Chrysothrix candelaris* (L.) J.R. Laundon (Syn. *Lepraria candelaris* (L.) Fr.).

2. *Chrysothrix chlorina* (Ach.) J.R. Laundon (Syn. *Lepraria chlorina* (Ach.) Ach.).

Сем. Roccellaceae

\*3. *Lecanactis abietina* (Ach.) Körb.

\*4. *Opegrapha atra* Pers.

\*5. *Opegrapha rufescens* Pers.

6. *Schismatomma pericleum* (Ach.) Branth & Rostr

Пор. Dothideales

Сем. Arthopyreniaceae

7. *Arthopyrenia stenospora* Körb.

Класс Lecanoromycetes

Пор. Gyalectales

Сем. Gyalectaceae

8. *Dimerella lutea* (Dicks.) Trenis. (Syn. *Microphiale lutea* (Dicks.)

Zahlbr.)

Пор. Lecanorales

Сем. Agyriaceae

9. *Trapeliopsis viridescens* (Schrad.) Coppins ex P. James

Сем. Bacidiaceae

10. *Bacidia circumspecta* (Nyl. ex Vain.) Malme.

11. *Bacidia biatorina* (Korb.) Vain.

12. *Bacidia* cf. *igniari* (Nyl.) Oxner

13. *Bacidia rubella* (Hoffm.) A. Massal.

\*14. *Bacidia subincompta* (Nyl.) Arnold

\*15. *Biatora helvola* Körb. ex Hellb.

16. *Biatora vernalis* (L.) Fr.

17. *Tephromela atra* (Huds.) Hafellner.

Сем. Candelariaceae

18. *Candelaria concolor* (Dicks.) Stein.

Сем. Catillariaceae

19. *Catillaria nigroclavata* (Nyl.) Schuler

Сем. Coccocarpiaceae

\*20. *Coccocarpia erytroxyli* (Spreng.) Swinscow ex Krog (Syn. *C. parmeliodes* (Hook.) Trevis.)

\*21. *Coccocarpia palmicola* (Spreng.) L. Arvidsson ex D. Galloway (Syn. *C. cronia* (Tuck.) Vain.)

Cem. Collemataceae

\*22. *Collema fasciculare* (L.) Weber ex F. H. Wigg. (Syn. *C. aggregatum* (Ach.) Rohl.)

23. *Collema flaccidum* (Ach.) Ach. (Syn. *C. rupestre* (Sw.) Rabenh.)

24. *Collema fragrans* (Sm.) Ach.

25. *Collema furfuraceum* (Arnold) Du Rietz

\*26. *Collema nigrescens* (Huds.) DC. (Syn. *C. vespertilio* (Lightf.) Hoffm.)

27. *Collema subflaccidum* Degel. (Syn. *C. subfurfum* (Müll. Arg.) Degel.)

28. *Collema subnigrescens* Degel.

29. *Leptogium burnetiae* C. W. Dodge.

\*30. *Leptogium cyanescens* (Rabh.) Körb. (Syn. *L. caesium* (Ach.) Vain.)

31. *Leptogium hildenbrandii* Nyl.

32. *Leptogium subtile* (Schrad.) Torss. (Syn. *L. minutissimum* (Flörke.) Fr.)

\*33. *Leptogium tremelloides* (L.) S. Gray

Cem. Lecanoraceae

34. *Lecanora allophana* Nyl. (Syn. *L. subfusca* Ach.)

35. *Lecanora argentata* (Ach.) Malme (Syn. *L. subfuscata* H. Mang.)

36. *Lecanora chlorotera* Nyl. (Syn. *L. crassula* H. Magn.)

\*37. *Lecanora carpinea* (L.) Vain. (Syn. *L. angulosa* (Schreb.) Ach.)

\*38. *Lecanora cinereofusca* H. Magn.

39. *Lecanora glabrata* (Ach.) Malme

40. *Lecanora intumescens* (Rebent.) Rabenh.

41. *Lecanora* cf. *sambuci* (Pers.) Nyl.

42. *Lecanora pachyheila* Hue

43. *Lecanora pulicaris* (Pers.) Ach.

44. *Lecanora rugosella* Zahlbr.

45. *Lecanora septentrionalis* H. Magn.

46. *Lecanora subrubra* Hue

47. *Lecanora* cf. *subrugosa* Nyl.

48. *Lecanora symmicta* (Ach.) Ach. (Syn. *Biatora symmicta* (Ach.) Fr., *B. symmictera* (Nyl.) Räsänen)

49. *Lecidella elaeochroma* (Ach.) Choisy

\*50. *Lecidella euphorea* (Flörke) Hertel (Syn. *Lecidea glomerulosa* (DC.) Steud.)

Cem. Lecideaceae

\*51. *Lecidea epiphaea* Nyl.

Cem. Loxosporaceae

\*52. *Loxospora elatina* (Ach.) A. Massal. (Sin. ? *Lecanora chloropolia* (Erichsen) Almb.)

Cem. Megalosporaceae

\*53. *Megalospora tuberculosa* (Fee) Sipman (Syn. ? *Bombyliospora japonica* A. Z.; *B. tuberculosa* (Fee) A. Massal.)

Cem. Pannariaceae

\*54. *Fuscopannaria alhneri* (P. M. Jorg.) P. M. Jorg. (Syn. *Pannaria alhneri* P. M. Jorg.)

\*55. *Pannaria lurida* (Mont.) Nyl.

Cem. Parmeliaceae

\*56. *Anzia colpodes* (Michx.) Stizenb.

\*57. *Anzia opuntiella* Mull. Arg.

58. *Anzia stenophylla* Asahina

59. *Cetrelia braunsiana* (Mull. Arg.) W.L. Culb. ex C.F. Culb. (Syn. *Cetraria braunsiana* (Mull. Arg.) Zahlbr.)

\*60. *Cetrelia cetrarioides* (Del. ex Duby) W. L. Culb. ex C.F. Culb. (Syn. *Parmelia cetrarioides* (Duby) Nyl.)

\*61. *Cetrelia chicitae* (Culb.) W. L. Culb. ex C.F. Culb.

- \*62. *Cetrelia olivetorum* (Nyl.) W. L. Culb. ex C.F. Culb. (Syn. *Parmelia olivetorum* Nyl.)
63. *Cetrelia pseudolivetorum* (Asahina) W. L. Culb. & C. F. Culb. (Syn. *Parmelia pseudolivetorum* Asahina) –
- \*64. *Cetreliaopsis asahinae* (Sato) Randlane ex Thell (Syn. *Cetraria asahinae* Sato)
- \*65. *Evernia divaricata* (L.) Ach.
66. *Evernia mesomorpha* Nyl. (Syn. *Letharia thamnodes* (Flot.) Arnold., *Evernia thamnodes* (Flot.) Arnold.)
67. *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale
- \*68. *Flavopunctelia flaventior* (Stirton) Hale (Syn. *Parmelia andreana* Mull. Arg., *P. flaventior* Stirton)
69. *Flavopunctelia soledica* (Nyl.) Hale (Syn. *Parmelia dubia* (Wulf.) Schaer. var. *ulophyllodes* Vain., *P. ulophyllodes* (Vain.) Savicz)
- \*70. *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. (Syn. *Parmelia physodes* (L.) Ach.)
- \*71. *Hypogymnia vittata* (Ach.) Parrique (Syn. *Parmelia vittata* (Ach.) Nyl.)
72. *Melanelia huei* (Asahina) Essl (Syn. *Parmelia huei* Asahina, *P. glabra* (Schaer.) Vain. )
- \*73. *Melanelia olivacea* (L.) Essl. (Syn. *Parmelia olivacea* (L.) Ach. ex Nyl.)
- \*74. *Melanelia septentrionalis* (Lynge) Essl. (Syn. *Parmelia septentrionalis* (Lynge) Ahti)
75. *Menegazzia terebrata* (Hoffm.) A. Massal. (Syn. *Menegazzia pertusa* (Schrank) B. Stein)
76. *Myelochroa aurulenta* (Tuck.) Hale (Syn. *Parmelia aurulenta* Tuck., *Parmelina aurulenta* (Tuck.) Hale )
77. *Myelochroa entotheiochroa* (Hue) Hale (Syn. *Parmelia entotheiochroa* Hue, *Parmelina entotheiochroa* (Hue) Hale )
- \*78. *Myelochroa metarevoluta* (Asahina) Hale (Syn. *Parmelia metarevoluta* Asahina)
79. *Myelochroa persidians* (Nyl.) Elix & Hale (Syn. *Parmelia sub-sulphurata* Asahina)

80. *Myelochroa subaurulenta* (Nyl.) Elix & Hale (Syn. *Parmelia subaurulenta* Nyl., *Parmelina subaurulenta* (Nyl.) Hale, *Parmelia homogenes* Nyl., *Myelochroa homogenes* (Nyl.) Hale)
- \*81. *Nephromopsis ornata* (Müll. Arg.) Hue (Syn. *Cetraria ornata* Müll. Arg., *Nephromopsis endoxantha* Hue)
- \*82. *Nephromopsis pallescens* (Schaer.) S.Y. Park var. *pallescens* Hue (Syn. *Cetrariopsis pallescens* (Schaer.) Randlane ex A. Thell, *Cetraria wallichiana* (Taylor) Müll. Arg., *Cetrariopsis wallichiana* (Taylor) Kurok.)
83. *Parmelia adaugescens* Hale
84. *Parmelia fertilis* Mull. Arg.
85. *Parmelia levior* Nyl.
86. *Parmelia pseudolaevior* Asahina
87. *Parmelia saxatilis* (L.) Ach.
- \*88. *Parmelia squarrosa* Hale (Syn. *Parmelia divaricata* (Del.) Rassad.)
- \*89. *Parmelia sulcata* Taylor
90. *Parmelina quercina* (Willd.) Hale
- \*91. *Parmotrema austrosinensis* (Zahlbr.) Hale (Syn. *Parmelia austrosinensis* Zahlbr.)
92. *Parmotrema chinense* (Osbeck) Hale ex Ahti (Syn. *Parmelia perlata* (Huds.) Ach., *P. trichotera* Hue)
93. *Parmotrema stuppeum* (Taylor) Hale (Syn. *Parmelia stuppea* Taylor)
- \*94. *Platismatia interrupta* W. L. Culb. ex C. F. Culb.
95. *Punctelia borreri* (Sm.) Krog (Syn. *Parmelia borreri* (Sm.) Torn.)
96. *Punctelia rudecta* (Ach.) Krog (Syn. *Parmelia rudecta* Ach., *Punctelia ruderata* (Vain.) Krog, *Parmelia ruderata* Vain.)
97. *Punctelia subrudecta* (Nyl.) Krog (Syn. *Parmelia subrudecta* Nyl.)
- \*98. *Rimelia cetrata* (Ach.) Hale ex Fletcher (Syn. *Parmelia cetrata* Ach.)
- \*99. *Rimelia reticulata* (Taylor) Hale ex Fletcher (Syn. *Parmelia reticulata* Taylor)

- \*100. *Usnea bismoliuscula* Zahlbr.  
 \*101. *Usnea diffracta* Vain. (Syn. *Usnea annulata* (Müll. Arg.) Tomin, *U. sublacunosa* (Elenk.) Savicz)  
 102. *Usnea diplotypus* Vain.  
 \*103. *Usnea filipendula* Stirt. (Syn. *U. dasypoga* (Ach.) Röhl. ex Motyka, *U. articulate* (L.) Korb.)  
 \*104. *Usnea fulvoreagens* (Rasanen) Rasanen (Syn. *U. soreidifera* Mot.)  
 \*105. *Usnea glabrescens* (Nyl. ex Vain.) Vain. (Syn. *U. Laricina* Vain.)  
 \*106. *Usnea hirta* (L.) Weber ex F. H. Wigg.  
 107. *Usnea rubicunda* Stirt.  
 \*108. *Usnea scabrata* Nyl. subsp. *nylanderiana* Mot.  
 \*109. *Usnea subfloridana* Stirt. (Syn. *U. comosa* (Ach.) Röhl., *U. cinchronarum* (Fée) Vain., *U. similis* Mot. ex Räsänen)

Cem. Physciaceae

110. *Anaptychia isidiata* Tomin  
 111. *Anaptychia palmulata* (Michx.) Vain.  
 112. *Buellia disciformis* (Fr.) Moudd.  
 \*113. *Buellia poeltii* Schaer  
 \*114. *Buellia schaereri* De Not.  
 \*115. *Heterodermia boyi* (Fee) K.P. Singh ex S.R. Singh (Syn. *H. leucomela* (L.) Poelt. var. *boyi* (Fee) K. P. Singh ex S. R. Singh, *Anaptychia leucomelaena* Kurok., *Heterodermia neuleucomelaena* Kurok.)  
 116. *Heterodermia diademata* (Taylor) D. Awasthi (Syn. *Anaptychia speciosa* (Wulfen) Vain. var. *esorediata* Vain., *A. esorediata* (Vain.) Du Rietz ex Linge)  
 117. *Heterodermia dissecta* (Kurok.) D. Awasthi  
 \*118. *Heterodermia hypocaesia* (Yasuda) D. Awasthi  
 119. *Heterodermia hypoleuca* (Ach.) Trevis.  
 \*120. *Heterodermia isidiophora* (Nyl.) D. Awasthi (Syn. *Anaptychia isidiophora* (Nyl.) Vain.)  
 121. *Heterodermia japonica* (Sato) Swinscow ex Krog (Syn. *Anaptychia japonica* (Sato) Kurok.)

122. *Heterodermia microphylla* (Kurok.) Skorepa  
 \*123. *Heterodermia obscurata* (Nyl.) Trevis. (Syn. *Anaptychia spreidifera* (Müll. Arg.) Du Rietz ex Linge)  
 124. *Heterodermia speciosa* (Wulfen) Trevis. (Syn. *Anaptychia speciosa* (Wulfen) A. Massal.)  
 \*125. *Phaeophyscia denigrata* (Hue) Moberg  
 126. *Phaeophyscia hirtuosa* (Kremplh.) Essl. (Syn. *Physcia japonica* Vain.)  
 127. *Phaeophyscia hispidula* (Ach.) Essl.  
 128. *Phaeophyscia melanchra* (Hue) Hale  
 129. *Phaeophyscia primaria* (Poelt) Trass  
 130. *Phaeophyscia pyrrophora* (Poelt) Awasthi ex Joshi  
 131. *Phaeophyscia rubropulchra* (Degelius) Essl. (Syn. *P. saxatilis* Kashiw.)  
 132. ***Phaeophyscia sciastra*** (Ach.) Moberg  
 133. *Phaeophyscia squroosa* Kashiw.  
 \*134. *Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Furnr.  
 135. *Physcia stellaris* (L.) Nyl.  
 136. *Physconia detersa* (Nyl.) Poel  
 137. *Physconia distorta* (With.) J.R. Laundon (*Physconia pulverulacea* Moberg, *Physconia pulverulenta* (Hoffm.) Poelt)  
 138. *Physconia grumosa* Kashiw. ex Poelt  
 \*139. *Physconia hokkaidensis* Kashiw.  
 140. *Physconia kurokawae* Kashiw.  
 141. *Physconia lobulifera* Kashiw.  
 \*142. *Physconia perisidiosa* (Erichsen) Moberg (Syn. *Physcia perisidiosa* Erichsen)  
 143. *Physconia subpulverulenta* (Szatala) Poelt  
 144. *Pyxine sibirica* Tomin  
 145. *Pyxine soreiata* (Fr.) Mont.  
 146. *Rinodina archea* (Ach.) Arnold  
 147. *Rinodina exigua* (Ach.) Gray  
 148. *Rinodina pyrina* (Ach.) Arnold  
 149. *Rinodina septentrionalis* Malme (Syn. *R. dispersella* Vain.)

150. *Rinodina sophodes* (Ach.) A. Massal.

\*151. *Rinodina soreliata* H. Magn.

152. *Rinodina xanthophaea* Nyl.

Сем. Ramalinaceae

\*153. *Ramalina calicaris* (L.) Fr. var. *japonica* Hue

154. *Ramalina conduplicans* Vain (Syn. *R. subcomplanata* (Nyl.) Kashiw.)

155. *Ramalina dilacerata* (Hoffm.) Hoffm. (Syn. *R. minuscula* (Nyl.) Nyl.)

156. *Ramalina pertusa* Kashiw.

157. *Ramalina roesleri* (Hochst. ex Schaer.) Hue (Syn. *R. pollinariella* Nyl. f. *gracillima* Elenkin, *R. pollinariella* Nyl.)

158. *Ramalina sinensis* Jatta (Syn. *R. asahinana* A. Z.)

Сем. Sphinctrinaceae

\*159. *Sphinctrina leucopoda* Nyl.

Сем. Lobariaceae

\*160. *Lobaria adscripturiensis* (Nyl.) Hue

\*161. *Lobaria isidiophora* Yoshim.

\*162. *Lobaria meridionalis* Vain. (Syn. *L. papillaris* Tomin, *L. pulmonaria* var. *meridionalis* (Vain.) Zahlbr.)

\*163. *Lobaria quercizans* Michx.

\*164. *Lobaria spathulata* Yoshim.

\*165. *Lobaria tuberculata* Yoshim.

Семейство с неясным положением

Сем. Brigantiaeaceae

\*166. *Brigantiaea ferruginea* Müll. Arg.

\*167. *Brigantiaea leucoxantha* (Spreng.) R. Sant. ex Hafellner (Syn. *Lopadium leucoxanthum* (Spreng.) Zahlbr.)

Пор. Pertusariales

Сем. Pertusariaceae

168. *Ochrolechia pallescens* (L.) A. Massal.

169. *Ochrolechia parella* (L.) A. Massal.

\*170. *Ochrolechia trochophora* (Vain.) Oshio (Syn. *Ochrolechia orientalis* Vain., *O. rosella* (Müll. Arg.) Vers.)

\*171. *Ochrolechia upsaliensis* (L.) A. Massal.

172. *Ochrolechia yasudae* Vain.

173. *Pertusaria albescens* (Huds.) M. Choisy ex Werner (Syn. *Pertusaria discoidea* (Pers.) Malme, *P. globulifera* (Turner) A. Massal.)

\*174. *Pertusaria amara* (Ach.) Nyl. (Syn. *Variolaria faginea* (L.) Elenkin)

\*175. *Pertusaria coronata* (Ach.) Th. Fr. (Syn. *P. isidiifera* Erichsen)

176. *Pertusaria hemisphaerica* (Flörke) Erichsen

177. *Pertusaria leioplaca* (Ach.) DC., (= *P. leucostoma* A. Massal.)

178. *Pertusaria multipuncta* (Turner) Nyl. (Syn. *P. leptospora* Nitschke ex J. Lahm.)

\*179. *Pertusaria muscicola* Gorbatsch

180. *Pertusaria pertusa* (Weigel) Tuck.

181. *Pertusaria pseudophlyctis* Erichsen

182. *Pertusaria submultipuncta* Nyl.

183. *Pertusaria subobducens* Nyl.

184. *Pertusaria velata* (Turner) Nyl. (Syn. *Variolaria velata* Turner var. *perdiffracta* Nyl.)

\*185. *Pertusaria violacea* Oshio

Пор. Teloschistales

Сем. Teloschistaceae

186. *Caloplaca cerina* (Ehrh. ex Hedwig) Th. Fr. (Syn. *Placodium gilvum* (Hoffm.) Vain.)

187. *Caloplaca citrina* (Hoffm.) Th. Fr.

\*188. *Caloplaca ferruginea* (Huds.) Th. Fr. (Syn. *Placodium ferrugineum* Rabenh.)

189. *Caloplaca flavorubescens* (Huds.) J. R. Laundon (Syn. *Caloplaca aurantiaca* (Lightf.) Th. Fr.)

190. *Caloplaca gordejjevi* (Tomin) Oxner (*Placodium gordejjevi* Tomin, *Blastenia gordejjevi* Tomin)

\*191. *Caloplaca herbidella* (Hue) H. Magn.

192. *Caloplaca oxneri* S. Kondratyuk ex Sochting (Syn. *C. phloginoides* Oxner)

\*193. *Xanthoria polycarpa* (Hoffm.) Th. Fr. ex Rieber

\*194. *Xanthoria soredata* (Vain.) Poelt

Подкласс с неясным положением в системе

Пор. Ostropales [= Graphidales]

Сем. Graphidaceae

195. *Graphis scripta* (L.) Ach.

\*196. *Graphis rikusensis* (Vain.) Nakanishi

Пор. Pyrenulales

Сем. Pyrenulaceae

197. *Pyrenula nitida* (Weigel) Ach.

Ascomycota: семейства с неясным положением в системе

Сем. Coniocybaceae

\*198. *Chaenotheca brunneola* (Ach.) Müll. Arg.

\*199. *Chaenotheca chrysocephala* (Turner ex Ach.) Th. Fr.

Ascomycota: роды с неясным положением в системе

200. *Lepraria incana* (L.) Ach. (Syn. *L. aeruginosa* Sm. ap Sm. ex Sowerb.)

201. *Normandina pulchella* (Borrer) Nyl.