

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОБОТАНИКИ Часть I

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОБОТАНИКИ



III ВСЕРОССИЙСКАЯ ШКОЛА-КОНФЕРЕНЦИЯ

Часть I

Петрозаводск  
2007

# АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОБОТАНИКИ

III ВСЕРОССИЙСКАЯ ШКОЛА-КОНФЕРЕНЦИЯ

I ЧАСТЬ

ПЕТРОЗАВОДСК  
2007

УДК 581.55

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОБОТАНИКИ.** III Всероссийская школа-конференция. I часть. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. 333 с.

Материалы школы-конференции «Актуальные проблемы геоботаники», организованной институтами биологии и леса Карельского научного центра РАН и Петрозаводским государственным университетом при непосредственном участии Отделения биологических наук РАН и Русского ботанического общества, представлены в трех частях. В числе авторов как уже известные, так и только начинающие исследователи, а также аспиранты и студенты научных и образовательных учреждений России и сопредельных государств. Первая и вторая части содержат материалы докладов, посвященных исследованию разнообразия, структуры и динамики растительных сообществ. Третья часть – лекции и некоторые пленарные доклады – может быть использована как учебно-методическое пособие.

Книга представляет интерес для ботаников, специалистов в области охраны природы, лесного и сельского хозяйства.

*Школа-конференция проведена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Отделения биологических наук РАН, Президиума РАН (программа поддержки молодых ученых) и Центра окружающей среды*

Редакционная коллегия:

кандидаты биологических наук *С. А. Кутенков*

*А. В. Сони́на*

*В. В. Тимофеева.*

ISBN 978-5-9274-0267-8

ISBN 978-5-9274-0285-4

© Карельский научный центр РАН, 2007

© Коллектив авторов, 2007

# СООБЩЕСТВА ВОДРОСЛЕЙ-МАКРОФИТОВ ЛИТОРАЛИ КУТОВЫХ ЧАСТЕЙ НЕКОТОРЫХ ГУБ ПОБЕРЕЖЬЯ БАРЕНЦЕВА МОРЯ

Абдуллин Ш. Р., Ямалов С. М., Балаева И. А.

Башкирский Государственный университет, г. Уфа, Россия.  
abdullinshrbu@mail.ru

Сообщества водорослей-макрофитов Баренцева моря, особенно района Дальнезеленецкой губы, изучены детально (Кузнецов, Шошина, 2003). Однако при их исследовании методы эколого-флористической классификации (метод Браун-Бланке) не использовались, хотя такие работы известны по пресноводным водорослям-макрофитам (Бобров и др., 2005; Krausch, 1964; Weber-Oldecop, 1981) и почвенным водорослям (Суханова, 1996; Хайбуллина, 2000).

Целью данной работы было выявление сообществ водорослей-макрофитов литорали кутовых частей в бухтах Оскара и Дальний пляж Дальнезеленецкой губы и губе Ярнышная (Кольский полуостров, Мурманская область) и анализа их распределения. Материал (110 описаний) был отобран в августе 2007 г. Сообщества описывались на площадках от 0,25 до 10 м<sup>2</sup>. Выбор места описания осуществлялся типическим отбором. Анализ собранного материала проводился в традициях направления Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964; Миркин и др., 2001).

В результате анализа выделено 5 основных и 3 экотонных фитоценозов водорослей-макрофитов, интерпретированных как безранговые сообщества. К основным сообществам относятся: сообщества *Ascophyllum nodosum*, *Fucus vesiculosus*, *Fucus vesiculosus-Ascophyllum nodosum*, *Fucus distichus*, *Palmaria palmata*; к экотонным – сообщества *Fucus vesiculosus-Ascophyllum nodosum*., *Fucus vesiculosus-Fucus distichus*, *Palmaria palmate-Fucus vesiculosus*. Ниже приводятся их краткие описания.

Сообщество *Fucus vesiculosus*. Диагностический вид: *Fucus vesiculosus* L. Встречается в бухтах Оскара и Дальний пляж Дальнезеленецкой губы и губе Ярнышная. Прибой отсутствует или слабый. Предпочитают камни, реже – песок, на дне со слабым уклоном. Приурочено к верхнему горизонту литорали. Фитоценозы имеют четко различимые на глаз границы, которые определяются коричневым аспектом, создаваемым талломами фукуса. В сообществе доминирует *Fucus vesiculosus*. На его фоне с невысоким постоянством и обилием встречаются виды: *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis, *Fucus distichus* L., *Dictyosiphon foeniculaceus* (Huds.) Grev., *Chorda filum* (L.) Lamour.

Сообщество *Ascophyllum nodosum*. Диагностический вид: *Ascophyllum nodosum*. Встречается в бухтах Ооскара и Дальний пляж Дальнезеленецкой губы и губе Ярнышная, но чаще встречается в губе Ярнышная. Прибой отсутствует или слабый, формируется на камнях и песке, на дне со слабым уклоном. Приурочено к верхнему горизонту литорали, где контактируют с сообществами *Fucus vesiculosus*, причем одно из них всегда занимает более глубокие местообитания. В сообществе доминирует *Ascophyllum nodosum*. На его фоне с высокой константностью, но с невысоким обилием, в сообществе присутствует *Fucus vesiculosus*. Изредка встречается *Dictyosiphon foeniculaceus*.

Сообщество *Fucus vesiculosus-Ascophyllum nodosum*. Диагностические виды: *Fucus vesiculosus*, *Ascophyllum nodosum*. Встречается в бухте Дальний пляж Дальнезеленецкой губы и губе Ярнышная. Прибой отсутствует или слабый. формируется на камнях и песке, на дне со слабым уклоном. Приурочено к верхнему горизонту литорали. Является переходным сообществом между сообществами *Ascophyllum nodosum* или *Fucus vesiculosus*. Ядро сообществ составляют два фукоида – *Fucus vesiculosus* и *Ascophyllum nodosum*. В этой паре *Fucus vesiculosus* занимает в сообществе лидирующее положение. На их фоне с низким постоянством встречается *Dictyosiphon foeniculaceus*.

Сообщество *Fucus vesiculosus-Dictyosiphon foeniculaceus*. Диагностические виды: *Fucus vesiculosus*, *Dictyosiphon foeniculaceus*. Встречается в бухте Дальний пляж Дальнезеленецкой губы и губе Ярнышная. Прибой отсутствует или слабый, встречается на камнях и песке; на дне со слабым уклоном. Приурочено к среднему горизонту литорали. В сообществе доминирует, как правило, *Fucus vesiculosus*, субдоминант – *Dictyosiphon foeniculaceus*. На их фоне встречаются виды: *Ascophyllum nodosum*, *Palmaria palmata* (L.) Kuntze, *Fucus distichus*.

Сообщество *Fucus distichus*. Диагностический вид: *Fucus distichus*. Присутствует в бухтах Ооскара и Дальний пляж Дальнезеленецкой губы, прибой отсутствует, встречается на песке и камнях; на дне со слабым уклоном; встречается в нижнем горизонте литорали. В сообществе доминирует *Fucus distichus*. На его фоне встречаются виды: *Ascophyllum nodosum*, *Fucus vesiculosus*, *Palmaria palmata*, *Dictyosiphon foeniculaceus*, *Pilayella littoralis* (L.) Kjellm., *Chorda filum*, *Enteromorpha* sp. 2, *Desmarestia aculeata* (L.) Lamour., *Dumontia contorta* (Gmel.) Rupr., *Enteromorpha* sp.

Сообщество *Fucus vesiculosus-Fucus distichus*. Диагностические виды: *Fucus vesiculosus*, *Fucus distichus*. Выявлено в бухте Дальний пляж Дальнезеленецкой губы, прибой отсутствует, встречается только на песке, на дне со слабым уклоном. Приурочено к среднему горизонту литорали. За-

нимают промежуточное положение между сообществами *Fucus vesiculosus* и *Fucus distichus*. В сообществе доминирует *Fucus vesiculosus*, субдоминант – *Fucus distichus*. На их фоне встречается группа видов среднего и низкого постоянства – *Ascophyllum nodosum*, *Palmaria palmata*, *Dictyosiphon foeniculaceus*, *Desmarestia aculeata*.

Сообщество *Palmaria palmata*. Диагностический вид: *Palmaria palmata*. Отмечено в бухтах Оскара и Дальний пляж Дальнезеленецкой губы. Прибой отсутствует. Встречается на камнях; на дне со слабым уклоном. Приурочено к нижнему горизонту литорали. В сообществе доминирует *Palmaria palmata*. На ее фоне встречаются виды: *Ascophyllum nodosum*, *Fucus vesiculosus*, *Fucus distichus*, *Dictyosiphon foeniculaceus*, *Desmarestia aculeata*, *Ulvaria obscura* (Kütz.) Gayral.

Сообщество *Palmaria palmate-Fucus vesiculosus*. Диагностические виды: *Palmaria palmata*, *Fucus vesiculosus*. Выявлено в бухте Оскара Дальнезеленецкой губы. Прибой отсутствует, встречается на камнях; на дне со слабым уклоном. Приурочено к среднему горизонту литорали. Контактирует с сообществом *Palmaria palmata*. В сообществе также доминирует *Palmaria palmata*, однако появляется субдоминант – *Fucus vesiculosus*. На их фоне встречаются виды: *Ascophyllum nodosum*, *Pilayella littoralis*, *Ulvaria obscura*.

Таким образом, в бухтах Оскара и Дальний пляж Дальнезеленецкой губы и губе Ярнышная прослеживается четкое распределение сообществ по литорали. Так в верхнем горизонте литорали кутовой части встречаются сообщества *Fucus vesiculosus*, *Ascophyllum nodosum* и *Fucus vesiculosus-Ascophyllum nodosum*; в среднем горизонте литорали – сообщества *Fucus vesiculosus-Dictyosiphon foeniculaceus*, *Fucus vesiculosus-Fucus distichus*, *Palmaria palmate-Fucus vesiculosus*; в нижнем горизонте литорали – сообщества *Fucus distichus*, *Palmaria palmata*.

## ЛИТЕРАТУРА

Бобров А.А., Киприянова Л.М., Чемерис Е.В. Сообщества макроскопических зеленых нитчатых и желтозеленых сифоновых водорослей (*Cladophoretea*) некоторых регионов России // Растительность России. 2005. № 7. С. 50–58.

Кузнецов Л.Л., Шошина Е.В. Фитоценозы Баренцева моря (физиологические и структурные характеристики). Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2003. 308 с.

Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. М.: Логос, 2001. 264 с.

Суханова Н.В. Почвенные водоросли городских экосистем // Автореф. дис.... канд. биол. наук. Уфа, 1996. 16 с.

Хайбуллина Л.С. Флора и синтаксономия почвенных водорослей г. Сибая и его окрестностей // Автореф. дис.... канд. биол. наук. Уфа, 2000. 16 с.

*Braun-Blanquet J.* Pflanzensociologie. 3, Aufl. Wien, 1964. 865 s. *Krausch H.-D.* Die Pflanzengesellschaften des Stechlinsee-Gebietes. I. Die Gessellschaften des offenen Wassers // *Limnologia*. 1964. Bd. 2. Hf. 2. S. 145–203.

*Weber-Oldecop D.W.* Eine Fließgewässer-Typologie // *Limnologia*. 1981. Bd. 13. Hf. 2. S. 419–426.

## **СИНАНТРОПНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ЕЕ ОТРАЖЕНИЕ В СИНТАКСОНИИ**

**Абрамова Л. М.**

Ботанический сад-институт УНЦ РАН, г. Уфа, Россия.

abramova.lm@mail.ru

Интенсивное освоение естественных ландшафтов и уменьшение территории естественной растительности обычно сопровождается бурным развитием процессов синантропизации и исчезновением редких видов растений. Растительные сообщества в большинстве своем уже не имеют естественных черт – почти все они антропогенно преобразованы или созданы заново. Сегодня этот процесс приобрел масштабы, когда есть все основания говорить об антропогенной эволюции экосистем вообще и растительных сообществ в частности (Миркин, Абрамова, 2000 а, б).

Бурный процесс синантропизации стал стимулом разработки синтаксономии синантропной растительности. В настоящее время собран огромный материал о синантропных и синантропизированных сообществах, причем очевидно, что их состав более однороден, чем состав естественной растительности, т.к. под влиянием антропогенных факторов в них происходит отбор толерантных видов. Более того, поскольку антропогенные факторы по своему влиянию могут быть сильнее, чем факторы естественных местообитаний, для синантропных сообществ характерен феномен конвергенции: разные естественные сообщества под влиянием сильно действующего антропогенного фактора обретают черты сходства. Хотя, разумеется, сходство это никогда не бывает полным и в составе конвергирующих сообществ сохраняются либо виды-реликты, либо появляются синантропные виды, которые дифференцируют сообщества разных экотопов краями своих экологических амплитуд. По этой причине конвергенция растительности под влиянием антропогенного пресса происходит на уровне высших синтаксонов эколого-флористической классификации, низшие единицы синтаксономической иерархии (ассоциации, субассоциации, варианты, фации) в разных исходных условиях могут быть разными.

На сегодняшний день в составе синантропной растительности выделены 10 центрально-европейских классов:

1. *Bidentetea tripartitae* R.Тх., Lohm. et Prsg. in R.Тх. 1950 – синантропные сообщества нарушенных переувлажненных местообитаний;

2. *Secalietea* Br.-Bl. 1951 – сорно-полевые сообщества посевов зерновых культур;

3. *Chenopodietea* Br.-Bl. 1952 em. Lohm., J. et R.Тх.1961 ex Matusz. 1962 – сообщества однолетников начальных стадий восстановительных сукцессий и сорно-полевые сообщества пропашных культур;

4. *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. et Тх. in R. Тх. 1950 – рудеральные сообщества высокорослых дву-, многолетних видов;

5. *Galio-Urticetea* Passarge 1967 – сообщества нарушенных затененных местообитаний с почвами, богатыми нитратами;

6. *Agropyretea repentis* Oberd., Th. Müller et Görs in Oberd. et al. 1967 – рудеральные сообщества с преобладанием многолетних злаков, активно размножающихся вегетативно;

7. *Plantaginetea majoris* R.Тх. et Prsg. in R.Тх. 1950 – сообщества сбитых пастбищ и выгнанных местообитаний;

8. *Epilobietea angustifolii* R.Тх. et Prsg. in R.Тх. 1950 – сообщества вырубков и гарей;

9. *Robinietea* Jurko ex Nadač et Sofron 1980 – городская спонтанная (т.е. развивающаяся помимо воли человека) древесная растительность и сообщества искусственных лесонасаждений;

10. *Urtico-Sambucetea* Doing 1962 em Passarge 1968 – сообщества нитрофильных кустарников.

Кроме того, появились и новые восточно-европейские и сибирские классы синантропной растительности, например, *Polygono-Artemisietea austriacae* Mirkin, Sakhapov et Solomeshch in Mirkin et al. 1986, *Caricetea duriusculae* Mirkin et Kashapov 1987, *Artemisietea jacuticae* Gogoleva et al. 1987, *Puccinellio-Hordeetea jubati* Mirkin in Gogoleva et al. 1987 и т.д. Система этих классов и входящих в их состав синтаксонов фиксирует результат синантропизации растительности.

Кроме того, снижение биоразнообразия и засилье видов-эвритопов, устойчивых к воздействию человека, а также появление «неофитных» сообществ, особенно сообществ с участием инвазивных видов, вызвало к жизни особый подход при классификации синантропных сообществ – дедуктивный метод К. Копечки-С. Гейны (Кореску, Нејну, 1974, 1978). Метод был разработан авторами при классификации сообществ класса *Galio-Urticetea* в связи с тем, что при классификации нитрофильных сообществ апофитов и неофитов возникают сложности из-за монодоминантного характера сообществ и уменьшения количества диагностических ви-



дов. В результате приходится строить классификацию на основе доминантов с высоким постоянством. Ситуация усугубляется в современных условиях, т.к. под влиянием усилившихся антропогенных нагрузок выпадают виды, характеризующие ассоциации, союзы и классы, так что к традиционным единицам системы Браун-Бланке в некоторых регионах можно отнести менее половины сообществ (Корецку, Нејпу, 1990).

Дедуктивный метод может быть реализован только в районах с составленной детальной иерархией на индуктивной основе (Корецку, Нејпу, 1992). При этом подходе достаточно аморфная по видовому составу «гиперконтинуальная» растительность разбивается не на ассоциации, а на правах базальных (основных) или дериватных (замещающих) «сообществ», выделяемых по доминантам, подчиняется непосредственно высшим единицам – классам или порядкам, возможны ситуации, когда одно сообщество оказывается подчиненным даже двум высшим единицам.

Таким образом, дедуктивный метод позволяет классифицировать практически любые типы антропогенной растительности, в том числе сообщества резко обедненного флористического состава, отразить динамические тенденции – например, различные стадии сукцессий пестрого флористического состава, а также молодые сообщества с неустойчивым флористическим составом, которые нельзя объединить в ассоциации, но можно подчинить высшим единицам в качестве сообществ, отражающих стадии развития сукцессии.

Дедуктивный метод Копечки-Гейны сегодня широко применяется при классификации сообществ, особенно синантропного характера, и стал элементом творческого развития метода Браун-Бланке, его используют многие синтаксономисты как за рубежом, так и у нас в стране. В последнее время дедуктивный метод широко применяется также при синтаксономическом анализе переходных сообществ (так называемой «серой зоны» – Мусина, 1997), т.к. он позволяет отразить континуальность естественной растительности – промежуточное положение классифицируемых сообществ между двумя синтаксонами, переходящими друг в друга под влиянием антропогенных и природных условий. Метод применяется не только для синантропных классов, но и классов ненарушенной или слабо-нарушенной растительности, таких как *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 em. R. Tx. 1970, *Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 1955, *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 1943 и др. (Корецку, Нејпу, 1990, 1992; Голуб, Ужамецкая, 1992).

В Республике Башкортостан синантропная растительность является одним из самых детально проработанных типов растительности. Синтаксономия синантропных сообществ включает 10 классов, 14 порядков, 22 союза и более 100 ассоциаций (Ямалов и др., 2004). Подавляющее боль-

шинство единиц валидно опубликовано в соответствии с установками «Кодекса фитосоциологической номенклатуры» (Вебер и др., 2005). Башкирские фитоценологи широко применяют и дедуктивный метод К. Копечки-С. Гейны (Ишбирдина, 1990; Анищенко, 1991; Абрамова, 1997, 2002; Михайлова и др., 1998 и др.).

## ЛИТЕРАТУРА

*Абрамова Л.М. Ambrosia artemisiifolia и Ambrosia trifida (Asteraceae) на юго-западе Республики Башкортостан // Ботан. журн. 1997. Т. 82. № 1. С. 66–74.*

*Абрамова Л.М. Cyclachaena xanthiifolia в южных районах Предуралья (Башкортостан) // Ботан. ж. 2003. Т. 88. № 4. С. 67–76.*

*Абрамова Л.М., Миркин Б.М. Антропогенная эволюция растительности в Республике Башкортостан: масштабы процесса и подходы к управлению // Вестник АН РБ. 2000. Т. 5. № 3. С. 18–25.*

*Абрамова Л.М., Миркин Б.М. Эволюция растительности на стыке тысячелетий // Теоретические проблемы экологии и эволюции (третьи Любищевские чтения). Тольятти: ИЭВБ РАН, 2000. С. 15–23.*

*Анищенко И.Е. Использование дедуктивного метода для классификации растительности городов Башкирии // Биол. науки. 1991. № 11. С. 87–91.*

*Вебер Х.Э., Моравец Я., Терийя Ж.-П. 2005. Международный кодекс фитосоциологической номенклатуры. 3-е изд. // Растительность России. № 7. СПб. С. 3–38.*

*Голуб В.Б., Ужамецкая Е.А. Особенности растительности рек и оврагов Куйбышевской области // Экологические основы оптимизации урбанизированной и рекреационной среды. Тез. Междунар. раб. совещ. Ч.2. Тольятти, 1992. С. 136–137.*

*Ишбирдина Л.М. Опыт использования метода дедуктивной классификации в исследовании растительности г. Уфы // Ботанические исследования на Урале (Инф. матер.). Свердловск, 1990. С.37.*

*Михайлова В.А., Наумова Л.Г., Рудаков К.М. Использование дедуктивного метода К. Копечки и Г. Гейны для классификации растительности ветландов оврагов Башкирского Предуралья // Современные экологические проблемы. Уфа, 1998. С. 33–43.*

*Ямалов С. М., Мартыненко В. Б., Голуб В. Б., Баишева Э. З. Продромус растительных сообществ Республики Башкортостан. Препринт. Уфа: Гилем, 2004. 64 с.*

*Kopecky K., Hejny S. A new approach to the classification of antropogenic plant communities // Vegetatio. 1974. Vol. 29. N 1. P.17–20.*

*Kopecky K., Hejny S. Die Anwendung einer deduktiven Methode syntaxonomischer Klassifikation bei der Bearbeitung der straßenbegleitenden Pflanzengesellschaften Nordostböhmens // Vegetatio. 1978. Vol. 36. N 1. S. 43–51.*

*Kopecky K., Hejny S. Die stauden- und grasreichen Ruderalgesellschaften Böhmens unter Anwendung der deduktiven Methode der syntaxonomischen Klassifizierung // Folia geobot. et phytotax. 1990. Vol. 25. N 4. S. 357–380.*

*Kopecky K., Hejny S. Ruderalni společenstva bylin České republiky. Zpracovano s použitím deduktivní metody syntaxonomické klasifikace // Stud. ČSAV. 1992. N 1. S. 1–128.*

## ФОРМЫ РОСТА НАЗЕМНО-ПОЛЗУЧИХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ

Аминова А. Г., Жмылев П. Ю.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, г. Москва, Россия.  
annader@mail.ru, zhmylev@madcow.ru

Наземно-ползучие травы являются неотъемлемым элементом флоры многих фитоценозов (леса, луга, болота и др.) и встречаются в чрезвычайно разнообразных местообитаниях. Правда, объем этой жизненной формы понимают по-разному. В узком смысле наземно-ползучими растениями называют только травянистые многолетники с придаточной корневой системой, у которых все или почти все облиственные побеги растут плагиотропно, укореняясь в узлах (Серебряков, 1962; Полозова, 1978). С другой стороны, часто к этой группе относят также травы с надземными столонами, усами, флагеллами, плетями или лежащими удлиненными побегами (Жмылев и др., 2005). В связи с этим Т.И. Серебрякова (1981) предложила подразделить наземно-ползучие травы на 3 основных группы, отличающихся специализацией простратных побегов: растения «ползущие всем телом» (*Lysimachia nummularia*), «плетеносные» (*Rubus saxatilis*) и «надземно-столонные» (*Fragaria*). Эта классификация по своей сути представляет попытку выделения конкретных форм роста. Однако она не охватывает всего разнообразия форм роста наземно-ползучих трав. Во-первых, в этой группе можно выделить несколько типов побегов: ортотропные (лежащие или не лежащие) и плагиотропные (анизотропные или изотропные). Во-вторых, эта группа объединяет растения с однотипными и разнотипными побегами, прежде всего, по характеру и направлению роста. В результате комбинации этих признаков среди наземно-ползучих трав предварительно можно выделить следующие формы роста:

### **А. Наземно-ползучие растения с однотипными изотропными побегами.**

#### 1. Растения «ползущие всем телом».

Эта форма роста характеризуется развитием только многолетних удлиненных плагиотропных побегов, стебель которых несет листья и укореняется почти в каждом узле. Плагиотропные побеги вегетативные, изотропные (*Lysimachia nummularia*).

## 2. Полегающие растения.

Эта форма роста характеризуется развитием только многолетних удлиненных ортотропных побегов, стебель которых несет листья и укореняется в основании. Побеги вегетативные или генеративные, апогеотропные, но по мере роста полегают на большем протяжении, что и обуславливает «ползучий» облик растения (*Veronica officinalis*).

### **Б. Наземно-ползучие растения с однотипными анизотропными побегами.**

#### 1. «Столонноползущие растения».

Эта форма роста характеризуется развитием только многолетних анизотропных генеративных побегов, в процессе развития которых формируется два участка: сначала удлиненный (плагиотропный), затем укороченный (ортотропный). Плагиотропный участок представляет собой удлиненный гипоподий (*Saxifraga flagellaris*) или несколько удлиненных междоузлий с редуцированными или б.м. нормально развитыми листьями (*Ajuga reptans*), стебель которого обычно укореняется в месте перехода побега к апогеотропному росту.

### **В. Наземно-ползучие растения с разнотипными побегами.**

#### 1. «Столонообразующие растения».

Эта форма роста характеризуется развитием двух типов побегов: многолетних ортотропных и однолетних плагиотропных. Ортотропные побеги укороченные, вегетативные, а плагиотропные (столоны) – удлиненные, вегетативно-генеративные, укореняющиеся в узлах и только слегка приподнимающиеся верхушкой перед образованием цветка или соцветия (*Potentilla reptans*).

#### 2. «Плетеобразующие растения».

Эта форма роста характеризуется развитием двух типов ортотропных побегов: многолетних генеративных и однолетних вегетативных (плети). Генеративные побеги безрозеточные. Вегетативные побеги удлиненные, облиственные, растут апогеотропно, но вскоре дугообразно изгибаются и, касаясь почвы, укореняются, обуславливая тем самым «ползучий облик» растения (*Rubus saxatilis*).

Конечно, границы перечисленных групп не одинаково резкие, и предлагаемая классификация представляет собой неокончателный вариант. Однако даже в такой форме она позволяет рассмотреть биоморфологическое и эколого-ценотическое разнообразие наземно-ползучих растений в связи с их моделями ростового поведения (формой роста). Результаты самого предварительного анализа позволяют предполагать следующее:

1. Среди «столонноползущих» и «столоннообразующих» очевидно много вегетативных однолетников, тогда как в других группах преобладают растения с многолетними ракетами.

2. Наземно-ползучие растения с однотипными и разнотипными побегами, по-видимому, отличаются механизмом контроля продолжительности жизни особи (раметы) и клона (см. например, Коровкин, 2005; Жмылев, 2006).

3. Форма роста и длительность жизни особи у наземно-ползучих растений, вероятно, сопряжены с режимом увлажнения и интенсивностью эпизодических нарушений местообитания (см. например, Серебрякова, 1981; Жмылев, Карпухина, 1994).

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации государственной поддержки ведущих научных школ № НШ – 7063.2006.4.

## ЛИТЕРАТУРА

*Жмылев П.Ю.* Эволюция длительности жизни растений: факты и гипотезы // Журн. общ. биол. 2006. Т. 67, № 2. С. 107–119.

*Жмылев П.Ю., Алексеев Ю.Е., Карпухина Е.А., Баландин С.А.* Биоморфология растений: иллюстрированный словарь. М., 2005. 256 с.

*Жмылев П.Ю., Карпухина Е.А.* О вегетативных малолетниках / Успехи экологической морфологии растений и ее влияние на смежные науки. М., 1994. С. 12–13.

*Коровкин О.А.* Закономерности онтогенеза клонов столонообразующих растений. М., 2005. 354 с.

*Полозова Т.Г.* Жизненные формы сосудистых растений Таймырского стационара / Структура и функции биогеоценозов Таймырской тундры. Л., 1978. С. 114–143.

*Серебряков И.Г.* Экологическая морфология растений. М., 1962. 377 с.

*Серебрякова И.Т.* Жизненные формы и модели побегообразования наземно-ползучих многолетних трав // Жизненные формы: структура, спектры и эволюция. М., 1981. С. 161–179.

## ОЦЕНКА ПЕРЕХОДНЫХ ЗОН БЕРЕЗИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

**Андреева В.Л.\*, Ковалевская О. М.\*\*\*, Вырко Ю. Г.\***

\*Белорусский государственный педагогический университет им. М.Танка,  
г. Минск, Беларусь. [diversity@bspu.unibel.by](mailto:diversity@bspu.unibel.by)

\*\*Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь.  
[kovalevskaya-o@mail.ru](mailto:kovalevskaya-o@mail.ru)

В границах Беларуси выделены разные виды экотонов или «переходных зон». Во-первых, этому способствует положение ее террито-

рии на стыке двух природных зон; во-вторых, взаимодействие между различными средами (водоразделы- депрессии, суша-вода), в-третьих, объясняется взаимопроникновением природных и антропогенных систем. Выделение ландшафтных экотонов равнин разных уровней, в том числе локальной размерности, имеет место в разных регионах республики (Романова, 1997, Яцухно и др., 1998, Андреева, Романова, 2000, Андреева, Романова, 2006), однако работ, посвященных качественной и количественной характеристики «переходных зон» в Беларуси нет.

Объектом исследования является экотонные пространства в границах Березинского биосферного заповедника. Березинский биосферный заповедник расположен в северной части Беларуси. Согласно геоморфологическому районированию, его территория принадлежит области Белорусского Поозерья, району Верхнеберезинской водно-ледниковой низины (Матвеев и др., 1988). Заповедник является эталоном природы не только северной части республики, но и вообще лесной зоны умеренного пояса северного полушария.

Переходные зоны занимают в заповеднике около 8% площади. От других геосистем они отличаются, согласно (Бережная и др., 2000), поясностью, полосчатостью, микрозональностью.

В ходе исследования было замечено, что каждый вариант «переходных зон» имеет отличную структурную организацию, но вместе с тем, может быть дифференцирован по орографическим, геоморфологическим, литологическим и гипсометрическим особенностям в четыре группы (Кауричев и др., 1992) на основе учета слагающих его почвенных комбинаций (ПК) – типизированных сочетаний почв, определенного компонентного состава (в %), с характерной геометрией почвенных ареалов.

Следовательно, ПК – это закономерно организованные пространства, содержащие сведения о литологии, геоморфологии, гидрологических особенностях, плодородии почв и продукционной способности земель. В границах сходных ПК можно предположить однозначную реакцию на всякого рода воздействия, в том числе и антропогенные. Исходя из вышесказанного следует, что ПК, соотносимая с понятием тип земель может рассматриваться в качестве универсального носителя информации о разнообразии экотона.

Следующим шагом в изучении переходных зон была оценка их альфа-разнообразия.

Непосредственно определение коэффициента альфа-разнообразия ( $K\alpha$ ) осуществлялось через оценку средневзвешенного числа видов на единицу площади в пределах ПК, то есть в сочетании фитоценозов, с учетом их доли участия (в %) и количества видов в каждом фитоценозе.  $K\alpha$  определялось по формуле:  $\alpha = ax + cz + \dots + nm / 100$ , где  $\alpha$ - коэффициент

альфа-разнообразия геосистемы,  $a, b, c, \dots, n$  – число видов по ассоциациям;  $x, y, z, \dots, m$  – площади ассоциаций в ПК [1].

Установлено, что в группу геосистем, где значения  $K\alpha$  колеблются от 22 до 24 баллов, включены сразу два типа переходных зон. Это плоские водоразделы на рыхлых породах и глубокие (заторфованные депрессии), а также глубокие озеровидные депрессии и островки низких плоских водоразделов на рыхлых породах.

Первый вариант экотона совмещает в себе функции двух полярных геосистем: депрессии и водораздела. Однако масштаб карты не позволяет выделить все самостоятельные контуры этой геосистемы, по причине сильной неоднородности данной геосистемы, поэтому ее выделяют как единую территорию, совмещающую в себе характеристики соседних геосистем (она граничит с плоскими высокими водоразделами и с глубокими озеровидными депрессиями).

Другой вариант представляет собой переходную зону, где представлены в равной степени сочетание глубоких озеровидных депрессий с плоскими водоразделами.

Одной из наиболее существенных как по занимаемой площади, так и по величине коэффициента альфа-разнообразия (от 28 до 30 баллов) выделяется группа, которая объединяет геосистемы, выделенные на крайнем северо-западе заповедника, и, представляет собой низкие плоские водоразделы на двучленных с водоупором породах, расчлененные глубокими долинообразными депрессиями.

Группа, объединяющая геосистемы, где  $K\alpha$  составляет от 30 до 32 баллов, представлена двумя типами геосистем, локализованных в южной части Березинского заповедника: низкие плоские водоразделы на рыхлых породах, испещренные неглубокими депрессиями с близким залеганием уровня грунтовых вод.

Следовательно, особенности внутрисистемной организации, размерности и информативности структуры почвенного покрова геосистем в границах экотонных ландшафтов позволяют осуществить их инвентаризацию, оценить и классифицировать.

Работа была выполнена при поддержке ФФИ НАН Беларуси, проект ХО7М-120 от 1.04.2007 г.

## ЛИТЕРАТУРА

*Андреева В.Л., Романова М.Л.* Типы лесных земель Березинского биосферного заповедника // Проблеми ландшафтнього різноманіття України. Київ. 2000. С. 228–232.

Андреева В.Л., Романова М.Л. Использование дистанционных методов для целей изучения типов земель заповедных территорий северной геоботанической подзоны // Дистанционное зондирование природной среды: теория, практика, образование. Мн. 2006. С.155–157.

Бережная А.В., Григорьевская А.Я., Двуреченский В.Н. Ландшафтные экотоны и их разнообразие в Среднерусской лесостепи // Вестник ВГУ. 2000. Т.1. С.30–34.

Кауричев И.С., Романова Т.А., Сорокина Н.П. Структура почвенного покрова и типизация земель. М. 1992. 151 с.

Матвеев А.В., Гурский Б.Н., Левицкий Р.Н. Рельеф Белоруссии. Мн. 1988. 318 с.

Романова Т.А. Опыт количественной оценки разнообразия лесов Беловежской пуши // Природные ресурсы. 1997. № 3. С. 33–46.

Яцухно В.М., Романова Т.А., Давыдик Е.Е. Состояние и проблемы сохранения ландшафтного разнообразия Белорусского Полесья // Природные ресурсы. 1998. № 2. С. 136–140.

## О РУДЕРАЛЬНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГОРОДОВ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Арепьева Л. А.

Курский государственный университет, г.Курск, Россия. Ludmilla-m@mail.ru

Классификация синантропной растительности городов – одно из актуальных направлений фитоценологии. Результаты синтаксономии рудеральных сообществ являются научной основой при проведении мониторинга нарушенных человеком земель, позволяют повысить эффективность мероприятий по оптимизации городской растительности (Ишбирдина, Ишбирдин, 1992; Морозова и др., 2003).

В ходе геоботанического обследования рудеральной растительности городов Курской области в 2003–2006 гг. нами выявлена новая ассоциация *Anisantho teuctoris-Achilleetum nobilis* ass. nova hoc loco (таблица).

Описание растительности и обработка материала проводились в соответствии с методиками, принятыми в школе эколога-флористической классификации (Миркин, 1985).

Выявленная ассоциация относится к классу *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. et R.Tx. in R.Tx. 1950, порядку *Onopordietalia acanthii* Br.-Bl. et Tüxen 1943 em Görs 1966, союзу *Dauco-Melilotion albi* Görs 1966 em. Elias 1980.

Диагностические виды ассоциации: *Achillea nobilis*, *Anisantha tectorum*, *Erigeron canadensis*.



Сообщества ассоциации распространены по железнодорожным насыпям. Для данного вида экотопов характерны сухость (как следствие дренированности щебнистого материала насыпей), бедность питательными веществами, кислая реакция и высокие дневные температуры субстрата, а также использование гербицидов (Ишбирдин, 1999).

Экстремальные условия обитания сообществ накладывают отпечаток на их внешний вид: это невысокие сообщества (средняя высота 32 см) со слабым проективным покрытием (40–65%). В травостое с наибольшим обилием встречаются *Artemisia absinthium*, *Achillea nobilis*, *A. millefolium*. Высокий класс постоянства имеют виды, которые определены как «железнодорожные растения» (там же) – *Echium vulgare*, *Lactuca serriola*, *Linaria vulgaris*.

Альфа-разнообразие варьирует от 17 до 31 вида на пробной площади. Всего в ассоциации обнаружено 67 видов.

В ценофлоре ассоциации много термофильных видов, растущих на сухих, хорошо прогреваемых местообитаниях. Это *Tragopogon dubius*, *Artemisia absinthium*, *A. campestris*, *Achillea nobilis*, *Lepidium densiflorum* и др. В целом степень их участия велика – 62,5%.

Синтаксономический спектр ценофлоры составляют виды четырех классов: *Artemisietea vulgaris* (38,8%), *Agropyreteea repentis* (10,4%), *Molinio-Arrhenatheretea* (7,5%) и *Chenopodietea* (26,6%).

В спектре жизненных форм преобладают стержнекорневые, свидетельствующие о сухости почвы, а также монокарпические однолетники, на них приходится по 26,6%.

В спектре экобиоморф преобладает мезоморфная экобиоморфа (65,6%). Значительную часть составляют различные формы ксероморфной экобиоморфы (28,1%).

Без существенных преобразований среды сообщества способны длительно существовать, значительно не изменяясь.

Сообщества ассоциации выявлены в районном центре Обоянь, а также отмечены на железнодорожных насыпях в других городах Курской области и могут считаться типичными для данного региона.

Таблица. Характеризующая таблица ассоциации  
*Anisantho teuctoris-Achilleetum nobilis*

№ описания	1	2	3	4	5	6	7	8*	9	10	КП
Площадь, м <sup>2</sup>	100	40	40	40	40	72	20	16	54	24	
ОПП, %	40	65	55	40	50	50	55	50	60	40	
Высота, см	30	35	40	20	25	40	20	30	30	50	
Число видов	23	26	25	25	24	29	23	17	31	27	
Д.в. ассоциации <i>Anisantho teuctoris-Achilleetum nobilis</i>											
<i>Achillea nobilis</i>	1–2	1	+		+	+	1–2	3	1	1	V
<i>Anisantha tectorum</i>	1	1	2	1		1–2	+	1	1	+	V

<i>Erigeron canadensis</i>	+	+	+	2	+		+	+	1	2	V
<i>Д.в. союза Dauco-Melilotion albi</i>											
<i>Cichorium intybus</i>	+	+			+	+	+	r	+	+	IV
<i>Echium vulgare</i>	+		1		r	1-2	+	+	r	1	IV
<i>Linaria vulgaris</i>					+	+	+	+	+		III
<i>Picris hieracioides</i>		r				r		r	r		II
<i>Verbascum lychnitis</i>		r	r		r						II
<i>Tragopogon dubius</i>		r					r		r		II
<i>Melilotus officinalis</i>		+						r		+	II
<i>Pastinaca sativa</i>		r							+		I
<i>Д.в. порядка Onopordietalia acanthii</i>											
<i>Artemisia absinthium</i>	1-2	2	1-2	1	r	1-2	+	1-2	1-2	2	V
<i>Medicago lupulina</i>	2	2	1-2	+	1	1		2	2	1	IV
<i>Berteroa incana</i>	+	+	1		+	+	+		+		IV
<i>Potentilla argentea</i>	+	+				1	+				II
<i>Lappula squarrosa</i>	+								+	r	II
<i>Centaurea pseudomaculosa</i>	r				1						I
<i>Д.в. порядка Artemisietalia vulgaris, класса Artemisietea vulgaris</i>											
<i>Artemisia vulgaris</i>	r	+	+	+		+	r	r	r	r	V
<i>Achillea millefolium</i>	+	1	+		1	1		r	+	+	IV
<i>Tanacetum vulgare</i>		r			+	1	+		+	r	III
<i>Carduus crispus</i>		+	+			r			r		II
<i>Arctium tomentosum</i>				r						r	I
<i>Ballota nigra</i>			+							+	I
<i>Д.в. класса Agropyreteea repentis</i>											
<i>Elytrigia repens</i>	+		r	r	1	+	1		+		IV
<i>Convolvulus arvensis</i>		+	+		+		1	+			III
<i>Artemisia campestris</i>	+				2						I
<i>Anthemis tinctoria</i>	+								+		I
<i>Д.в. класса Molinio-Arrhenatheretea</i>											
<i>Taraxacum officinale</i>	r	+	+	+	+	+	1	+	+	+	V
<i>Poa compressa</i>	1-2	1	+	+		2	+	1	1	+	V
<i>Poa pratensis</i>	+	1			2	1	+	+	+		IV
<i>Medicago falcata</i>				r	1	1	2		1-2		III
<i>Trifolium pratense</i>				r		r				r	II
<i>Lotus corniculatus</i>					+	1-2					I
<i>Д.в. класса Chenopodietea</i>											
<i>Lepidium densiflorum</i>	1	+		+					+	+	III
<i>Cyclachaena xanthiifolia</i>	r		r	r		r				1	III
<i>Lactuca serriola</i>			+	+			r		+	r	III
<i>Matricaria perforata</i>	r			+					+	+	II

<i>Sisymbrium loeselii</i>			+	г			г			II
<i>Chenopodium rubrum</i>				1-2				+	+	II
<i>Crepis tectorum</i>		г		г						I
<i>Setaria glauca</i>			2				+			I
<i>Cirsium arvense</i>			+			+				I
<i>Lactuca tatarica</i>					+				+	I
<i>Consolida regalis</i>						l	г			I
Прочие виды										
<i>Acer negundo</i>		г	г	г	г				г	III
<i>Xanthium albinum</i>			г	+				г	г	II
<i>Polygonum aviculare</i>	+			l				+		II

Единично встречены: 2 – *Dactylis glomerata* г; 3 – *Thlaspi arvense* г, *Chenopodium album* г; 4 – *Plantago major* +, *Lolium perenne* +, *Chamomilla suaveolens* г, *Catabrosa aquatica* г; 5 – *Carex appropinquata* +, *Rumex acetosella* +; 6 – *Daucus carota* +, *Verbascum densiflorum* +, *Vicia tetrasperma* +, *Erysimum hieracifolium* г, *Carduus acanthoides* г; 7 – *Artemisia austriaca* 1–2; 8 – *Calamagrostis epigeios* 1–2; 9 – *Sonchus arvensis* +, *Galium aparine* г; 10 – *Cardaria draba* +, *Atriplex nitens* +.

Пункты описаний: г. Обоянь 18.07.2004. 1 – участок ж.-д. насыпи около переезда; 2, 3 – участки ж.-д. насыпи рядом с угольным карьером; 4, 6 – участки ж.-д. насыпи около угольного склада; 5 – участок заброшенной ж.-д. насыпи, в 70 м от переезда; 7, 8 – участки ж.-д. насыпи близ элеватора; 9, 10 – участки ж.-д. насыпи рядом с заброшенной свалкой.

Номенклатурный тип – описание 8\*. Автор Л.А. Арепьева.

\* Работа выполнена при поддержке КГУ, грант №

## ЛИТЕРАТУРА

*Ишибирдин А.П.* О некоторых чертах синантропной растительности Владивостока // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол., 1999. Т. 104, вып. 4. С. 65–69.

*Ишибирдина Л.М., Ишибирдин А.П.* Урбанизация как фактор антропогенной эволюции флоры и растительности // Журн. общ. биологии. 1992. Т. 53. № 2. С. 211–224.

*Миркин Б.М.* Теоретические основы современной фитоценологии. М.: Наука, 1985. 136 с.

*Морозова Г.Ю., Злобин Ю.А., Мельник Т.И.* Растения в урбанизированной природной среде: формирование флоры, ценогенез и структура популяций // Журн. общ. биологии. 2003. Т.64. № 2. С. 166–180.

## О ПРИУРОЧЕННОСТИ РЕДКИХ И ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ К ДУБРАВАМ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ХВАЛЫНСКИЙ»

Архипова Е. А., Болдырев В. А., Поликанов С. Н., Степанов М. В.

Саратовский государственный университет, г. Саратов, Россия.  
arhipovaea@mail.ru

Сохранение флористического разнообразия – одна из актуальнейших задач современности. Существование каждого вида связано с конкретным местом обитания, условия которого определяют наличие и численность видов в фитоценозе. И даже незначительная трансформация условий окружающей среды ведет к изменению численности видов, особенно стенобионтных. В связи с этим, представляет интерес изучение экологических условий существования сообществ, а особенно с участием редких и исчезающих видов. Увлажнение и богатство почв являются одними из определяющих параметров лесных сообществ.

Исследование проводилось на территории национального парка «Хвалынский», заповедный режим которого позволяет сохранять редкие и исчезающие виды. Дубравы являются одними из коренных плакорных лесов Саратовского Правобережья. Методика описаний фитоценозов стандартная и опубликована ранее (Архипова и др., 2006). Экологические условия в сообществах определялись методом фитоиндикации (Матвеев, 2006). Современная номенклатура растений приведена по сводке С.К. Черепанова (1995).

В дубравах национального парка «Хвалынский» нами было обнаружено пять видов растений, занесенных в Красную книгу Саратовской области (2006). Приводим краткие сведения о статусе, категории и индексах увлажнения и богатства почв для этих видов.

*Adonis wolgensis* – категория и статус – 2 (V) уязвимый вид, которому в ближайшем будущем грозит перемещение в категорию находящихся под угрозой исчезновения, если факторы, вызывающие сокращение их численности, будут продолжать действовать. Вид по отношению к режиму почвенного увлажнения является ксерофитом (0,5 балла), по отношению к богатству почв – мезотрофом (2,0 балла).

*Anemone sylvestris* – категория и статус – 2 (V) уязвимый вид, ксеромезофит (1,5 балла), мезотроф (2,0 балла).

*Campanula persicifolia* – категория и статус – 2 (V) уязвимый вид, мезофит (2,0 балла), мезотроф (2,0 балла).

*Eupactis helleborine* – категория и статус – 3 (R) – редкий вид, мезогрофит (3,0 балла), мезотроф (2,0 балла).

*Helictotrichon pubescens* – категория и статус – 2 (V) уязвимый вид, ксеромезофит, (1,5 балла), мегатроф (3,0 балла).

Краткое описание изученных дубрав даем ниже, присутствие в их травянистом ярусе охраняемых видов приводим в таблице.

**Таблица. Присутствие охраняемых видов в некоторых дубравах национального парка «Хвалынский»**

Название вида	Название фитоценоза				
	дубрава коротконожковая	дубрава ландышевая	дубрава папоротниковая	липо-дубрава ландышевая	дубрава остепненная
<i>Adonis wolgensis</i>	+	+			
<i>Anemone sylvestris</i>	+				
<i>Campanula persicifolia</i>	+	+	+		
<i>Epipactis helleborine</i>		+		+	
<i>Helictotrichon pubescens</i>					+

**Дубрава коротконожковая** занимает пологий склон северо-западной экспозиции крутизной 11° – 12°. Изучение проводилось на территории Сосновомазинского лесничества (квартал 13) 27 июля 2006 г. Почва – дерновая лесная песчаная. Формула древостоя 10Д., ед. Б., Кл. остр. Высота древостоя 10,7±1,72 м. В травостое доминирует коротконожка перистая (*Brachypodium pinnatum*), обильны ландыш майский (*Convallaria majalis*), купена лекарственная (*Polygonatum odoratum*), осока пальчатая (*Carex digitata*). Кроме лесных видов, присутствуют также степные и сорные. Для исследованной дубравы характерен свежаватый тип увлажнения почвы (1,64 балла) и среднебогатые почвы (2,16 балла).

**Дубрава ландышевая** приурочена к верхней части склона западной экспозиции крутизной 5° – 7°. Изучена в окр. Хвалынска (близ Опытного поля ПУ № 71) 30 июня 2005 г. Почва – дерново-карбонатная лесная на мелу. Формула древостоя 9Д., 1Б. Высота древостоя 11,5±0,29 м. В травостое доминирует ландыш майский, присутствуют купена лекарственная, вероника дубравная (*Veronica chamaedrys*) и мятлик дубравный (*Poa nemoralis*). В травостое имеются лесные, луговые и сорные виды. Для дубравы свойственен свежаватый тип увлажнения (1,51 балла) и среднебогатые почвы (2,16 балла).

**Дубрава папоротниковая** находится на плакоре. Исследование осуществлялось на территории Варваринского заказника (квартал 78) 29 ию-

ня 2005 г. Почва – дерново-карбонатная лесная на мелу. Формула древостоя 9Д., 1Ос., ед. Б. Высота древостоя 10,5±0,47 м. В травостое, кроме орляка обыкновенного (*Pteridium aquilinum*), преобладает ландыш майский, встречаются лазурник трехлопастной (*Laser trilobum*), злаки (коротконожка перистая, мятлики). В травостое имеются лесные, луговые и сорные виды. Дубрава имеет свежаватый тип увлажнения почвы (1,61 балла) и среднебогатые почвы (2,16 балла).

**Липо-дубрава ландышевая** расположена на плакоре. Исследована в окр. с. Подлесное 23 июня 2006 г. Почва – дерново-карбонатная лесная на мелу. Формула древостоя 4Л., 4Кл. остр., 2 Д. Несмотря на преобладание числа стволов липы и клена в данном сообществе эдификатором является дуб. Высота древостоя 9±0,22 м. В травяном ярусе абсолютное большинство принадлежит лесным видам (ландыш майский, сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*)). Липо-дубрава имеет свежий тип увлажнения (1,89 балла) и среднебогатые почвы (2,25 балла).

**Дубрава остепненная** расположена на плакоре. Исследование проводилось в окр. Хвалынска к западу от урочища Три шишки 1 августа 2005 г. Почва – дерновая лесная песчаная. Формула древостоя 10Д. Высота древостоя 21,3±0,67 м. Травостой состоит из лабазника шестилепестного (*Filipendula vulgaris*), осоки приземистой (*Carex supina*), душицы обыкновенной (*Origanum vulgare*) и др. Для дубравы характерен суховатый тип увлажнения (1,23 балла) и среднебогатые почвы (2,49 балла).

В исследованных фитоценозах выявленный тип увлажнения почвы отличается от условий, которые необходимы исследованным редким и охраняемым видам по отношению к водному режиму, в более засушливую сторону (кроме адониса волжского и ветреницы лесной). Для изученных сообществ характерны среднебогатые почвы, что соответствует требованиям к богатству почв у выявленных охраняемых растений.

## ЛИТЕРАТУРА

Архипова Е.А., Болдырев В.А., Поликанов С.Н., Степанов М.В. Геоботаническая характеристика липовых и сосновых фитоценозов Хвалынского района Саратовской области // Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета. Саратов, 2006. Вып. 5. С. 60–69.

Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные / Комитет охраны окружающей среды и природопользования Саратов. обл. Саратов, 2006. 528 с.

Матвеев Н.М. Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной зоны): учебное пособие. Самара, 2006. 311 с.

Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.

# О СТРУКТУРЕ БРИОКОМПОНЕНТА В СООБЩЕСТВАХ ЛЕСОВ ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Баишева Э. З.

Институт биологии Уфимского научного центра РАН, г. Уфа, Россия.  
elvbai@anrb.ru

Южно-Уральский государственный природный заповедник (ЮУГПЗ) был организован в 1978 г с целью охраны природных комплексов высокогорной части Южного Урала с высоким биологическим и ландшафтным разнообразием. Координаты ЮУГПЗ: 53°57' с.ш., 57°36' – 58°38' в.д., протяженность территории с севера на юг – около 75 км, с запада на восток – около 65 км, площадь заповедника – 252,8 тыс.га. В административном отношении заповедник расположен на территории двух субъектов Российской Федерации – Республики Башкортостан (Белорецкий район) и Челябинской области (Катав-Ивановский район). ЮУГПЗ находится в центральной, наиболее высокой и орографически сложной части Южного Урала. Несколько хребтов – Машак, Зигальга, Нары, Кумардак и горный массив Ямантау образуют здесь самый высокий горный узел Южного Урала с максимальной отметкой 1639 м.н.у.м. Хребты образуют несколько параллельных горных цепей, разделенных широкими межгорными понижениями. Климат территории умеренно континентальный. Среднемесячная температура июля +17,0°С, января –15,8°С. Продолжительность безморозного периода – 107 дней (Агроклиматические ресурсы..., 1976). В заповеднике выделяют 5 типов ландшафтов – лесные, горнолуговые, болотные, горнотундровые и гольцовые. Леса покрывают 89% площади заповедника, здесь представлены все зональные типы лесной растительности Южного Урала. Лесообразующими породами являются 4 вида хвойных и 10 видов лиственных деревьев (Горичев, 2000).

В основу работы положены результаты геоботанического обследования лесов ЮУГПЗ, проведенные сотрудниками лаборатории геоботаники и охраны растительности Института биологии Уфимского НЦ РАН в 1996–2006 гг. Было выполнено 320 геоботанических описаний на пробных площадях размером 400–1000м<sup>2</sup>. Всем коллекторам автор выражает искреннюю признательность.

По литературным данным для современной территории ЮУГПЗ было известно 46 видов мохообразных (Шелль, 1883; Зеров, 1947; Котов, 1947; Горчаковский, 1954, 1975 и др.). При проведении наших исследований в лесах заповедника обнаружено 112 видов листостебельных мхов, относящихся к 33 семействам и 64 родам, и 26 видов печеночных мхов, принад-

лежащих к 14 семействам и 21 роду. Ведущие семейства бриофлоры заповедника: *Dicranaceae* (15 видов), *Mniaceae* (12), *Brachytheciaceae* (11), *Lophoziaceae* (10), *Polytrichaceae* (10), *Sphagnaceae* (8), *Amblystegiaceae* (7), *Hylocomiaceae* (5).

Комплексный характер исследований, при котором изучение состава бриофитов осуществлялось в пределах пробных геоботанических площадок, позволил получить данные о распространении мохообразных в сообществах разных синтаксонов – единиц эколого-флористической классификации растительности. В заповеднике представлены сообщества 4 классов растительности. К классу мезофильных и мезоксерофильных широколиственных листопадных лесов *Quercus-Fagetum* в ЮУГПЗ отнесены сообщества союзов: *Alnion incanae* (пойменные леса с ольхой серой, вязом гладким, черемухой и ясенем на плодородных, затапливаемых на короткое время почвах); *Aconito septentrionalis-Piceion obovatae* (темнохвойные и смешанные леса неморального типа на богатых почвах в зоне тайги и горных регионах Южного и Среднего Урала); *Tilio-Pinion* (неморально-топоярственные сосново-липовые леса). К классу бореальных хвойных лесов на бедных кислых почвах *Vaccinio-Piceetum* отнесены сообщества союзов: *Piceion excelsae* (мезофильные и гигрофильные темнохвойные леса на бедных кислых почвах); *Dicrano-Pinion* (сосняки на кислых почвах с доминированием мхов и лишайников); *Aconito rubicundi-Abietion sibiricae* (темнохвойные зеленомошные леса с сибирским высокотравьем). К классу гемибореальных мелколиственно-светлохвойных смешанных и мелколиственных мезофильных травяных лесов Южной Сибири *Brachypodio pinnati-Betuletea pendulae* отнесены сообщества союзов: *Caragano fruticis-Pinion sylvestris* (остепненные сосновые и сосново-лиственничные леса Южного Урала с подлеском из степных кустарников и участием луговостепных, степных и петрофитных видов); *Trollio europaea-Pinion sylvestris* (мезофильные и гигромезофильные березово-сосновые смешанные травяные леса Южного Урала на относительно богатых почвах). К классу олиготрофных и олиго-мезотрофных сфагновых верховых и переходных болот *Oxycocco-Sphagnetum* в ЮУГПЗ были отнесены заболоченные сфагновые леса с елью сибирской и березой пушистой (союз *Betulion pubescentis*).

Наибольшее разнообразие мхов отмечено в лесах союзов *Aconito-Piceion* (97 видов), *Aconito rubicundi-Abietion sibiricae* (80), *Piceion excelsae* (75). Самая бедная бриофлора (23 вида) выявлена в остепненных сосновых и сосново-лиственничных лесах союза *Caragano fruticis-Pinion sylvestris*. При изучении частоты встречаемости мохообразных в сообществах была использована шкала, разделенная на классы постоянства с интервалом 10%. Резкое преобладание видов с редкой встречаемостью и от-



сутствие видов с максимальными классами постоянства позволило сделать выводы о том, что обследованные леса отличаются высокой гетерогенностью местообитаний, пригодных для бриофитов, а выборка, основанная на описаниях типичных гомогенных участков лесных сообществ, является недостаточной для выявления всего разнообразия бриофлоры района. Полученные показатели постоянства видов сходны с результатами исследований бриофлор лесов в других регионах и подтверждают положение о рассеянном характере распространения большинства бриофитов в пределах ландшафтов и типов растительности (Vitt et al., 2003). Сквозное распространение в сообществах почти всех типов обследованной растительности имеют эпиксильные и эпифитные виды: *Ptilidium pulcherrimum*, *Pleurozium schreberi*, *Callicladium haldanianum*, *Lophocolea heterophylla*, *Hypnum pallescens*, *Dicranum montanum*, *Brachythecium salebrosum*, *Sciurohypnum reflexum*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Sanionia uncinata*, *Platygyrium repens*, *Amblystegium serpens* и пр. Группа типичных напочвенных бореальных мхов (*Rhytidiadelphus triquetrus*, *Dicranum scoparium*, *D. polysetum*, *Hylocomium splendens*), традиционно входящая в диагностические блоки высших единиц класса бореальных лесов *Vaccinio-Piceetea* в ЮУГПЗ является сквозной как для бореальных, так и для смешанных неморальнотравных лесов. Наиболее слабо эти виды представлены в лесах союзов *Alnion incanae* и *Aconito-Piceion*. Специфичных видов, с высоким постоянством дифференцирующих в ЮУГПЗ различные типы лесных сообществ, обнаружено немного. Только в сообществах союза *Alnion incanae* встречены *Brachythecium rivulare*, *B. mildeanum*, *Calliergonella lindbergii*, *Leskea polycarpa*; для сообщества союза *Caragano-Pinion* характерны *Ditrichum flexicaule*, *Pseudoleskeella tectorum*, *Tortella tortuosa*, *Rhytidium rugosum*, *Schistidium apocarpum*.

Для сравнения состава бриокомпонентов ценофлор разных союзов лесной растительности проводилось использование коэффициента Стюггена-Радулеску (Шмидт, 1984) и мер включения (Семкин, Комарова, 1985). В соответствии с полученными данными, наибольшее сходство выявлено у бриокомпонентов союзов *Aconito-Piceion*, *Piceion excelsae*, *Aconito rubicundi-Abietion sibiricae*. По всей видимости, состав мохообразных этих союзов занимает центральное положение в спектре всех проанализированных бриоценофлор ЮУГПЗ. Наиболее обособленными являются бриокомпоненты союзов *Alnion incanae* и *Caragano-Pinion*, наименее специфичными – бриокомпоненты *Trollio-Pinion*, *Tilio-Pinion* и *Dicrano-Pinion*, их включение в бриоценофлоры союзов *Piceion excelsae* и *Aconito rubicundi-Abietion sibiricae* составляет 76–85%.

Для изучения особенностей распределения мохообразных в сообществах были применены ординационные методы: канонический анализ

соответствий (ССА) и анализ соответствий с удаленным трендом (ДСА). Выявлена отрицательная корреляция между проективным покрытием напочвенных мхов и сомкнутостью древесного и травяного ярусов, высотой травяного яруса, а также усилением роли в древостое деревьев широколиственных пород. Основными факторами, определяющими различия в распределении напочвенных лесных мхов, по всей видимости, являются освещенность напочвенного покрова на площадках (ось 1) и комплексный градиент, отражающий кислотность, богатство и развитость почв (ось 2). Характерные для бореальных лесов напочвенные мхи на Уфимском плато имеют различия в экологии. Так, например, *Hylocomistrum umbratum*, *H. pyrenaicum*, *Dicranum polysetum*, *Hylocomium splendens* тяготеют к бедным кислым почвам, а *Dicranum scoparium* и *Ptilium crista-castrensis* могут встречаться на хорошо освещенных участках с более развитыми плодородными почвами. Типичные виды широколиственных лесов (*Oxyrrhynchium hians*, *Fissidens taxifolius*, *Plagiomnium cuspidatum*) рассеяны в некотором диапазоне богатства и развитости почв, но хорошо дифференцируются от видов пойменных лесов по освещенности.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ № 05-04-97904-р-агидель-а и РФФИ № 07-04-00030-а.

## ЛИТЕРАТУРА

- Агроклиматические ресурсы Башкирской АССР*. Л., 1976. 235 с.
- Горичев Ю.П. Экологический мониторинг в Южно-Уральском государственном природном заповеднике // Координация экомониторинга в ООПТ Урала. Екатеринбург, 2000. С. 173–179.
- Горчаковский П.Л. Высокогорная растительность Яман-Тау – крупнейшей вершины Южного Урала // Ботанический журнал. 1954. Т. 39. № 6. С.927–841.
- Горчаковский П.Л. Растительный мир высокогорного Урала. М., 1975. 283 с.
- Зеров Д.К. Сфагнові мохі Південного Уралу і Башкирського Приуралля // Ботаничний журнал АН УРСР. 1947. Т. IV. № 1, 2. С.95–106.
- Котов М.И. Высокогорная флора и растительность Южного Урала // Советская ботаника. 1947. Т. XV. № 3. С.145–146.
- Семкин Б.И., Комарова Т.А. Использование мер включения при изучении вторичных сукцессий (на примере послепожарных сообществ южного Сихотэ-Алиня) // Ботанический журнал, 1985. Т.70. № 1. С.89–97.
- Шель Ю. Материалы для ботанической географии Уфимской и Оренбургской губ., Труды общ. Ест. при Казанском Универс., 1883. Т. XII. Вып.1. С.3–93.
- Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. Л.1984. 288 с.
- Vitt D.H., Halsey L.A., Bray J., Kinser A. Patterns of bryophyte richness in a complex boreal landscape: identifying key habitats at McClelland Lake Wetland // Bryologist. 2003. V. 106. № 3. P. 372–382.

## ПОСТРОЕНИЕ АРЕАЛОВ КЛЮЧЕВЫХ И ИНДИКАТОРНЫХ ВИДОВ, КАК ОСНОВА СОЗДАНИЯ КАРТЫ ВОССТАНОВЛЕННОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Бакун Е. Ю.

Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, г. Москва, Россия.  
malven@cepl.rssi.ru

В историческое время лесной покров Русской равнины был сильно преобразован. Это касается не только изменения лесопокрытой площади, но и количественного соотношения видов – эдификаторов в границах их сплошных ареалов, а также изменение границ ареалов (Оценка и сохранение..., 1998; Турубанова, 2002). Преимущественно конфигурацию ареалов видов исследователи трактуют как функцию современной климатической обстановки. Однако нельзя исключить, что для этого имеют значение не только природные, но и антропогенные факторы. Без сомнения можно говорить о том, что для формы и размера ареалов большое значение имеет историческое развитие ландшафтов, а не только их современное состояние.

В последние столетия хозяйственное использование земель в зоне широколиственных и хвойно-широколиственных лесов привело к господству мелколиственных лесов на суглинистых субстратах и посадок сосны на песчаных субстратах и снижению лесистости в этих регионах (Смирнова и др., 2006, Ярошенко и др., 2001). Структура темнохвойных лесов, обусловлена влиянием неоднократных пожаров. Современное хозяйство в лесной зоне, не только лесозаготовки, но и лесовосстановление приводит к формированию крупных однородных участков. Естественная мозаичность сохраняется на территориях, неудобных для использования (балки, долины малых рек, склоны). Искусственная мозаичность или фрагментарность обуславливается различиями в хозяйственном воздействии и их разновременности. Спонтанное развитие лесных экосистем происходит с разной скоростью в разных условиях, что создает дополнительную природно-антропогенную мозаичность.

Представления о потенциальном и восстановленном растительном покрове развиваются уже не первое десятилетие. Наши исследования опираются на концепцию структурно-функциональной организации экосистем. Популяционная деятельность видов-эдификаторов лесного покрова создает мозаики, в которых могут существовать подчиненные виды с различными экологическими требованиями (Смирнова, 1998). Примерами таких мозаик служат возрастные докусы деревьев (молодые, взрослые, окна распада), влияние копытных, бобров и др. организмов на леса.

Сокращение ареалов ключевых видов растений и животных, преобразование экотопов в последние столетия привело к тому, что потенциальный растительный покров нельзя рассматривать как систему, способную к самовосстановлению. Восстановленным растительным покровом называют такой покров, который может сформироваться в настоящее время после прекращения антропогенных воздействий. Для получения представления о восстановленном лесном покрове мы использовали анализ современного и былого распространения видов эдификаторов: дуб (*Quercus*), бук (*Fagus*), ясень (*Fraxinus*), клен (*Acer*), липа (*Tilia*), вяз (*Ulmus*), граб (*Carpinus*), лещина (*Corylus*), ель (*Picea*), пихта (*Abies*). Зональным комплексам деревьев-эдификаторов соответствуют специфические наборы характерных видов трав и кустарничков, мхов и лишайников (Оценка и сохранение..., 1998). При изменении состава видов-эдификаторов набор подчиненных видов меняется не сразу. Это дает возможность косвенно по современному ареалу подчиненных видов, используя их как индикаторы, судить о недавнем распространении эдификаторов и об их потенциально возможном распространении в настоящее время.

В настоящее время лесные массивы с господством темнохвойных деревьев, главным образом ели, сохранились только на северо-востоке Европейской России, а с господством широколиственных деревьев – в предгорьях Южного Урала и Кавказа. Реконструкция на основе сопоставления современных ареалов и ареалов в последние 3 столетия показала, что они характеризуются разной степенью сокращения. Можно выделить две группы видов: виды, восстановленные ареалы которых лишь незначительно превышают современные ареалы, и виды, восстановленные ареалы которых значительно превышают современные ареалы. К первой относятся: липа мелколистная, вяз; ко второй – граб обыкновенный и дуб. Промежуточное положение занимают ели, лещина. На основе исторических данных и топонимики можно сделать заключение о более широком распространении в историческое время на территории Европейской России видов широколиственных деревьев. Значительное сокращение ареалов именно в историческое время подтверждают данные палинологии и находки макроостатков, которые свидетельствуют, что в позднем голоцене (в целом) рассматриваемые виды были все еще широко распространены на территории Европейской части России. Ареалы деревьев – эдификаторов в историческое и современное время и сопоставление диапазонов их экологической толерантности на примере экологических шкал Д.Н. Цыганова (Цыганов, 1983) показывает, что границы современного распространения этих видов не диктуются исключительно климатическими факторами. Это особенно заметно для видов, ареалы которых существенно сократились в последние столетия (Бакун, 2006).

Область современного распространения комплекса видов широколиственных деревьев на севере ограничена северной границей ареалов липы (*Tilia cordata*) и вяза (*Ulmus scabra* и *U. laevis*). Эти виды имеют наибольшие среди других широколиственных видов ареалы на территории Европейской части России. Наши данные свидетельствуют, что ареал этих видов в последние столетия мало изменился. Мы предполагаем, что это обусловлено биологическими и экологическими свойствами видов. Также возможно, что сокращение ареалов этих видов произошло раньше рассматриваемого нами периода времени в течение позднего голоцена.

Для видов, ареалы которых значительно сократились в последние столетия самое большое количество материала собрано по дубу. Дуб – относительно зимостойкий и засухоустойчивый вид. Последнее позволяет ему довольно широко распространяться на юг. Современная северная граница ареала дуба расположена значительно южнее северной границы ареалов липы и вяза. Но в историческое время дуб был распространен в более высоких широтах, захватываяющих современные северные части сплошных ареалов липы и вяза. Несмотря на сходство экологических потребностей дуба и вяза, биологические и эколого-ценотические свойства дуба делают этот вид более уязвимым.

Современная область перекрытия сплошных ареалов комплексов широколиственных и хвойных видов деревьев включает бореальную (средняя тайга от карельской до предуральской части), бореально-неморальную (южная тайга и хвойно-широколиственные леса) и неморальную полосы. Перекрытие ареалов комплексов широколиственных и темнохвойных видов в историческое время было шире, чем в современности. В образовании северной границы ареала комплексов темнохвойных и широколиственных видов деревьев в историческое время, помимо липы и вяза, также принимали участие дуб и лещина. Более широкое распространение по сравнению с современным имели и другие виды: клен остролистный, граб, бук. На юге область перекрытия ареалов комплексов хвойных и широколиственных видов в историческое время, была расположена южнее, чем в настоящее время за счет более южного распространения ели в то время.

Сравнение исторических и современных ареалов видов деревьев-эдикаторов показывает, что еще несколько столетий назад при условии прекращения антропогенных воздействий на значительной площади лесного пояса (от средней тайги до лесостепи включительно) могла восстановиться полоса хвойно-широколиственных (бореально-неморальных) лесов. Наличие этой полосы косвенно подтверждает распространение индикаторных неморальных и бореальных видов трав и кустарничков. Сравнение ареалов вязов, липы сердцевидной и ели с современным и историческим ареалом комплекса широколиственных видов деревьев позволяет заключить, что в

восстановленном покрове темнохвойно-широколиственных лесов эти древесные виды могли бы играть господствующую роль. На севере, вне пределов области перекрыwania комплексов ареалов широколиственных и хвойных видов деревьев в историческое время может восстановиться полоса темнохвойно-мелколиственных лесов с напочвенным покровом из бореальных и неморальных трав и кустарничков. На юге, вне пределов области перекрыwania в историческое время комплексов ареалов широколиственных и хвойных деревьев может восстановиться полоса широколиственных лесов с напочвенным покровом из неморальных и бореальных трав и кустарничков (Смирнова и др., 2006).

Сопоставление современных и исторических ареалов комплексов ключевых видов и видов индикаторов и диапазонов их экологической толерантности на примере экологических шкал Д.Н. Цыганова позволяет на качественном уровне показать влияние разных групп факторов на формирование современного растительного покрова и возможность его спонтанного восстановления.

Работа выполнена при поддержке программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Научные основы сохранения биоразнообразия России» и фонда РФФИ (04-04-49446).

## ЛИТЕРАТУРА

*Бакун Е.Ю.* Реконструкция ареалов древесных пород на территории Русской Равнины // Лесоведение. 2006. № 2. С. 64–70.

*Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедниках Европейской России* / под ред. Заугольной Л.Б. М.: Научный мир. 2000. 185 с.

*Смирнова О.В.* Популяционная организация биоценологического покрова лесных ландшафтов // Успехи совр. биологии. 1998. № 2. С. 25–39.

*Смирнова О.В., Бакун Е.Ю., Проказина Т.С.* Формирование и развитие восточноевропейской тайги с конца плейстоцена до современности // Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых территорий европейского Севера и Урала. Сборник материалов научно-практической конференции, посвященной 75-летию Печоро-Ильчского заповедника (Сыктывкар, 7–10 ноября 2005 г.). Сыктывкар: Издательство Коми научного центра РАН, 2006. С. 15–27.

*Турубанова С.А.* Экологический сценарий истории формирования живого покрова Европейской России и сопредельных территорий на основе реконструкции ареалов ключевых видов животных и растений // Автореф. дис... канд. биол. наук. М., 2002. 24 с.

*Цыганов Д.Н.* Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука, 1983. 196 с.

*Ярошенко А.Ю., Потапов П.В., Турубанова С.А.* Малонарушенные лесные территории европейского Севера России. М.: Гринпис, 2001. 75 с.

# СИНТАКСОНОМИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ ТРАВЯНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Баянов А. В.

Башкирский государственный университет, г. Уфа, Россия. geobotanika@rambler.ru

Автором проведено исследование луговой растительности северо-востока Республики Башкортостан (далее РБ). Территория расположена в пределах Белокатайского административного и сопредельной с ним части Мечетлинского районов. На севере её границей служит Свердловская, а на востоке и юге – Челябинская области. В связи с почти замкнутым и северным положением климат округа отличается сильной континентальностью и является прохладным и влажным. Средняя годовая температура воздуха 0,6–1,2°С. Годовая сумма осадков 400–600 мм. Наиболее распространены серые лесные тяжелосуглинистые и глинистые, светло-серые лесные почвы. Равнина дренируется системами рек Ай и Юрюзань. (Физико-географическое..., 1964, Жудова, 1966). В состав естественной растительности преобладающее значение имеют леса (классы *Quercus-Fagetea*, *Brachypodio pinnati-Betuletea pendulae*). Большая часть травяной растительности отнесена к классу вторичных лугов *Molinio-Arrhenatheretea*.

В основу работы были положены 207 полных геоботанических описаний, выполненных в 2004–2005 годах. Эколого-флористическая классификация проведена методом классического синтаксономического анализа (Braun-Blanquet, 1964; Миркин, Наумова, 1998). Геоботанические описания были введены в базу данных TURBOVEG (Hennekens, 1995). Результаты обработки описаний программой количественной классификации TWINSPAN (Hill, 1979) послужили исходным материалом для ручной корректировки фитоценологических таблиц с использованием программы MEGATAB (Hennekens, 1995).

В результате синтаксономического анализа выделенные фитоценоны были интерпретированы либо как ассоциации, либо, при недостатке материала – безранговые сообщества. Диагноз выделенных единиц показан в таблице.

Продромус травяных сообществ изученной территории

**КЛАСС MOLINIO-ARRHENATHERETEA** R. Tx. 1937 em. R. Tx. 1970  
**ПОРЯДОК ARRHENATHERETALIA** R. Tx. 1931

**Союз Cynosurion** R. Tx. 1947

Ассоциация *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* Sill. 1933 em. Jurko 1969

Ассоциация *Deschampsio-Festucetum pratensis* Mirk. in Denisova et al.  
1986

ПОРЯДОК CARICI MACROURAE-CREPIDETALIA SIBIRICAE Ermakov  
et al. 1999

Союз *Polygonion krascheninnikovii* Kashapov 1985

Сообщество *Bistorta major*

ПОРЯДОК GALIETALIA VERI Mirk. et Naumova 1986

Союз *Trifolion montani* Naumova 1986

Сообщество *Amoria montana*

КЛАСС PLANTAGINETEA MAJORIS R. Tx. et Preising in R. Tx. 1950

ПОРЯДОК PLANTAGINETALIA MAJORIS R. Tx. (1947) 1950

Союз *Polygonion avicularis* Br.-Bl. 1931

Ассоциация *Poo pratensis-Plantaginetum majoris* Ish. in Mirk. et al. 1986

КЛАСС GALIO-URTICETEA Passarge 1967

ПОРЯДОК LAMIO ALBI-CHENOPODIETALIA BONI-HENRICI Kopecky  
1969

Союз *Aegopodion podagrariae* R. Tx. 1967

Ассоциация *Chaerophylletum prescottii* Klotz et Köck 1986

Таблица. Дифференциация синтаксонов травяной растительности  
северо-востока РБ

Порядковый номер синтаксона	1	2	3	4	5	6
ОПШ,%	90	90	80	100	80	100
Средняя высота травостоя, см	34	70	25	40	20	190
Количество описаний	20	13	95	35	9	5
Среднее число видов	44	44	36	44	13	17
Д.в. сообщества <i>Bistorta major</i>						
<i>Veratrum lobelianum</i>	V <sup>r-3</sup>	.	r	.	.	.
<i>Bistorta major</i>	V <sup>r-2</sup>	+	+	.	.	.
<i>Trollius europaeus</i>	V <sup>r-2</sup>	II	+	.	.	.
Д.в. ассоциации <i>Agrostio tenuis-Anthoxanthetum odorati</i>						
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	II	V	.	r	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	II	V	V	III	II	.
<i>Agrostis tenuis</i>	II	III	IV	I	.	.
Д.в. ассоциации <i>Deschampsio-Festucetum pratensis</i>						
<i>Alchemilla vulgaris</i>	V <sup>r-2</sup>	V <sup>1-2</sup>	IV	I	I	I
<i>Deschampsia cespitosa</i>	V <sup>r-2</sup>	V <sup>r-3</sup>	IV	.	II	.
Д.в. сообщества <i>Amoria montana</i>						
<i>Fragaria viridis</i>	+	II	II	V	.	.
<i>Amoria montana</i>	r	I	I	IV	.	.
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	II	I	IV	.	.
Д.в. асс. <i>Poo pratensis-Plantaginetum majoris</i>						
<i>Polygonum aviculare</i>	.	.	r	.	V <sup>r-3</sup>	.
<i>Poa annua</i>	.	.	r	.	V <sup>r-2</sup>	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	.	+	.	V	.



Порядковый номер синтаксона	1	2	3	4	5	6
Д.в. ассоциации <i>Chaerophylletum prescottii</i>						
<i>Chaerophyllum prescottii</i>	II	.	+	.	.	V <sup>1-4</sup>
<i>Urtica dioica</i>	.	.	r	r	.	V
<i>Heracleum sibiricum</i>	II	II	I	+	.	V

Примечание: римскими цифрами обозначены классы постоянства (+ (1–10%), I (11–20%), II (21–40%), III (41–60%), IV (61–80%), V (81–100%)). Д.в. – диагностические виды.

Сообщество *Bistorta major* (таблица 1, колонка 1)

Сообщества приурочены к пониженным участкам по берегам ручьев, часто вблизи лесных опушек. Почвы луговые темноцветные и пойменные дерновые. От других описанных синтаксонов сообщество *Bistorta major* отличается большей долей во флористическом составе лесных и опушечных видов.

Ассоциация *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* Sill. 1933 em. Jurko 1969 (таблица 1, колонка 2)

Эта ассоциация объединяет вторичные, послелесные сообщества лугов пастбищного, реже сенокосно-пастбищного использования на незасоленных бедных слабокислых почвах.

Ассоциация *Deschampsio-Festucetum pratensis* Mirk. in Denisova et al. 1986 (таблица 1, колонка 3)

На территории Башкортостана данные сообщества распространены в лесостепной зоне, как в подзоне южной лесостепи, так и северной. Сообщества встречаются на зарастающих сенокосах, слабосбитых пастбищах по всей территории исследованного района.

Сообщество *Amoria montana* (таблица 1, колонка 4)

Сообщество объединяет остепненные луга, приуроченные к склонам южной и юго-восточной экспозиций, с высокой инсоляцией и дренированностью почвы. Характер местообитаний сказался на флористическом составе сообществ – в ценофлоре синтаксона преобладают мезоксерофиты, часть которых вошла в диагностическую комбинацию.

Ассоциация *Poo pratensis-Plantaginetum majoris* Ish. in Mirk. et al. 1986 (таблица 1, колонка 5)

К ассоциации принадлежат мезофильные и нитрофильные сообщества выгапываемых местообитаний у дорог, вдоль троп, на выгонах и т. п. Сообщества ассоциации распространены в зоне с достаточным увлажнением на севере республики.

Ассоциация *Chaerophylletum prescottii* Klotz et Köck 1986 (таблица 1, колонка 6)

К ассоциации принадлежат нитрофильные сообщества, расположенные в пойме рек на богатых соединениями азота почвах.

Ассоциация отличается низким видовым богатством, что связано с практически абсолютным доминированием *Chaerophyllum prescottii*.

В целом следует подчеркнуть, что состояние травяной растительности и в частности лугов северо-востока РБ вызывает серьезные опасения. Это связано с интенсивным выпасом скота. Итогом высокого антропогенного пресса стал процесс синантропизации, что приводит к обеднению видового богатства лугов, исчезновению многих типов сообществ, снижению их хозяйственной ценности.

Для сохранения уникальных луговых сообществ, редких и исчезающих видов, произрастающих на лугах, необходима развитая сеть особо-охраняемых территорий. Чтобы поддержать состав и структуру лугов на исходном уровне необходимо сохранять устойчивый режим использования сообществ, при котором они сформировались.

## ЛИТЕРАТУРА

- Жудова П.П.* Геоботаническое районирование Баш. АССР. Уфа, 1966. 124 с.  
*Физико-географическое районирование Башкирской АССР / Уч. записки Баш-госуниверситета.* Т. 16. Серия географ. № 1. Уфа, 1964. С. 54–59.  
*Миркин Б.М., Наумова Л.Г.* Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). Уфа: Гилем, 1998. 413с.  
*Braun-Blanquet J.* Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde. 3 Anfl. Wien-New York: Springer, 1964. 865 s.  
*Hennekens S.M.* TURBO(VEG). Software package for input processing and presentation of phytosociological data USER'S guide // IBN-DLO Wageningen et university of Lancaster, 1995. 70 p.  
*Hill M.O.* TWINSPAN – A FORTRAN program of for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of individuals and attributes // New-York, 1979. 90 p.

## СТРУКТУРА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ЮЖНОЙ ЧАСТИ ЗАПОВЕДНИКА «БОЛЬШАЯ КОКШАГА»

**Бекмансуров М. В.\*, Богданов Г. А.\*\*\*, Афанасьев К. Е.\***

\*Марийский госуниверситет, г. Йошкар-Ола, Россия. ecology@marsu.ru  
\*\*\*ГПЗ «Большая Кокшага», г. Йошкар-Ола, Россия. kakshan@yoshkar-ola.ru

Заповедник «Большая Кокшага» организован в 1993 г. и расположен в Республике Марий Эл на территории двух административных районов – Килемарского и Медведевского, в 40 км к западу от г. Йошкар-Олы. На территории заповедника преобладают аккумулятивные формы рельефа,

представленные речными долинами и зандровыми равнинами. Глубина эрозийного расчленения составляет 25–50 м. Слабая расчлененность территории обуславливает близкое залегание к поверхности грунтовых вод и развитие процессов заболачивания.

Основными ландшафтами заповедника являются дюнно-бугристые и пологоволнистые зандровые равнины, покрытые в основном сосняками и березняками. Пойменные урочища, расположенные вдоль р. Большая Кокшага заняты дубово-липовыми насаждениями, а вдоль малых рек и ручьев – березовыми или черноольховыми с небольшой примесью ели. Еловые леса со значительным участием осины, липы сердцелистной, березы повислой и березы пушистой, реже дуба черешчатого и вяза гладкого, занимают менее 10% территории и располагаются главным образом в долинах рек на супесчаных и суглинистых почвах. Изредка встречаются ельники с пихтой. Преобладающий тип растительности – лесная. В понижениях рельефа на водоразделах и в притеррасной части поймы р. Б. Кокшага распространены болота переходного типа. Верховых болот на территории заповедника немного и все они заняты сосняками сфагновыми. Очень небольшие площади представлены лугово-лесными полянами (Демаков, Исаев, 2005).

По лесорастительному районированию (Курнаев, 1973) территория Майй Эл входит в Ветлужско-Приуральский округ северной и южной подзоны зоны смешанных лесов Восточноевропейской равнины. Согласно карте зон и типов поясности растительности России и сопредельных территорий (Зоны и типы..., 1999) территория республики находится в подзоне подтаежных смешанных (хвойно-широколиственных) лесов. При этом заповедник расположен на стыке восточноевропейского и приуральского вариантов подтайги.

Цель исследования – выявить особенности экотопического распределения и структуру растительного покрова южной части заповедника «Большая Кокшага».

В южной части заповедника заложен геоботанический профиль, который протянулся от западной границы заповедника до р. Б. Кокшага. На профиле, протяженностью 5700 м, выделено 7 типов экотопов, различающихся положением в рельефе и почвенно-грунтовыми условиями (табл.). В пределах профиля на пробных площадях размером 20x20 м проведено 84 полных геоботанических описания. Зафиксированы географические координаты пробных площадей и расстояние между ними, что позволит в дальнейшем проводить здесь повторные описания в целях мониторинга динамических процессов в растительном покрове.

Экотоп 1 представляет собой участки водораздела рек Большой Кундыш и Большая Кокшага, занятые переходными и верховыми болотами. Почвы

кислые, очень бедные торфянистые (экологические параметры экотопов определены фитоиндикационным методом с использованием шкал Д.Н.Цыганова (1983)). Растительные сообщества этого типа экотопа представлены главным образом сосняками (кустарничково-сфагновый, молиниевый-черничный, молиниевый-сфагновый, зеленомошно-сфагновый-молиниевый, осоково-вейниковый-сфагновый, пушицево-сфагновый). Незначительное участие в древостое принимают береза пушистая *Betula pubescens* Ehrh и ель финская *Picea x fennica* (Regel) Kom. Подлесок слабо выражен.

Травяно-кустарничковый ярус беден по флористическому составу. Д-ярус образует почти сплошной ковер сфагновых мхов. Видовое богатство сосудистых растений (S) составляют 42 вида при средней видовой насыщенности на 400 м<sup>2</sup> ( $\alpha$ ) – 12,9. видов. Реже здесь встречаются березняки – белокрыльничково-сфагновый, пушицево-сфагновый и ельник чернично-сфагновый.

Таблица. Характеристики экотопов

Эко-топы	Элемент рельефа	Почвы	Увлажнение и переменность увлажнения по Д.Н.Цыганову
1	водораздел	торфянистые	влажно-лесное – болотно-лесное от относительно устойчивого до слабопеременного
2	водораздел	подзолистые	влажно-лесное слабопеременное
3	водораздел	дерново-подзолистые	влажно-лесное – сыро-лесное от относительно устойчивого до слабопеременного
4	надпойменная терраса II	дерново-подзолистые	влажно-лесное слабопеременное
5	надпойменная терраса II	дерново-подзолистые	сухое-лесное слабопеременное
6	надпойменная терраса I	подзолистые	влажно-лесное относительно устойчивое
7	поймы	аллювиальные и глеево-болотные	влажно-лесное – болотно-лесное умеренно переменное

Экотоп 2 – хорошо дренированные участки водораздела с полого-волнистым мезорельефом. Почвы подзолистые рыхло- или связно-песчаные со слабо выраженным (не более 1,5 см) гумусовым горизонтом, иногда отсутствующим. Растительный покров экотопа формируют сосняки: (лишайниково-зеленомошный, лишайниковый, зеленомошно-лишайниковый, бруснично-молиниевый, зеленомошно-брусничный, черничный, бруснично-черничный, зеленомошно-черничный), а также березняк орляково-черничный. Подлесок сильно разрежен, но более разнообразен по видовому составу, чем в сообществах первого экотопа, здесь встречаются можжевельник (*Juniperus communis* L.), рябина (*Sorbus aucuparia* L.), крушина ломкая (*Frangula alnus* Mill.).

Бедность почв, а также хорошо развитый ярус напочвенных мхов и лишайников обуславливают и бедный флористический состав сосудистых растений в сообществах данного экотопа –  $S=37$ ,  $\alpha=12,9$ .

Экотоп 3 также представляют участки водораздела с невыраженным мезорельефом, однако почвы здесь дерново-подзолистые супесчаные либо связно-песчаные. Толщина гумусового горизонта достигает 5 см. Показатели фиторазнообразия существенно выше, чем в сообществах первых двух экотопов –  $S=76$ ,  $\alpha=23,5$ . Растительный покров формируют березняки – щитовниково-черничный, липово-пролесниковый, осоковый, липово-снытевый, щитовниково-кисличный, осоково-сфагновый, осинники – разнотравный, щитовниково-копытневый, щитовниково-кисличный, ельники – черничный, папоротниково-кисличный, щитовниково-черничный.

Усложняется пространственная и эколого-ценотическая структура сообществ: древостой двухъярусный, подлесок густой. В растительном покрове наряду с бореальными появляются, а иногда и доминируют неморальные виды: липа сердцелистная (*Tilia cordata* L.) и дуб черешчатый (*Quercus robur* L.) – в древостое, эти же виды, а также клен остролистный (*Acer platanoides* L.) – в подлеске, дубравное широколиственное – в травяно-кустарничковом ярусе. Напочвенный ярус мхов и лишайников отсутствует.

Экотоп 4 – вторая надпойменная терраса р. Б. Кокшага. Мезорельеф выровненный, почвы дерново-подзолистые, толщина гумусового горизонта в среднем составляет 2,5 см. Здесь преобладают осинники и березняки, реже – встречаются липняки с участием ели и пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.) в древостое. В спектре эколого-ценотических групп (ЭЦГ) сосудистых растений доминируют виды бореальных и неморальных лесов. Мохово-лишайниковый ярус не выражен. При высокой видовой насыщенности ( $\alpha=24,0$ ), видовое богатство сосудистых растений незначительное ( $S=48$ ), что объясняется довольно однородными условиями экотопа и высоким затенением напочвенного покрова обусловленным развитием мощного подлеска из клена и липы.

Экотоп 5 занят небольшим по площади (менее 1 га) суходольным лугом, зарастающим сосной и осиной. Он расположен в пределах надпойменной террасы I р.Б. Кокшага. В прошлом данный участок использовался под посевы сельскохозяйственных культур. Почвы дерново-подзолистые с ясно выраженным пахотным горизонтом. В растительном покрове представлены виды сухих и свежих лугов, большинство из которых не встречается в сообществах других типов экотопов.  $S=36$ ,  $\alpha=22,0$ .

Экотоп 6 также расположен на первой надпойменной террасе р. Б. Кокшага. Рельеф формируют мезоповышения и мезопонижения, чередующиеся с выровненными участками. Почвы подзолистые рыхло- и связнопесчаные со слабо выраженным гумусовым горизонтом. Домини-

руют сосняки с примесью берёзы повислой, иногда осины и ели финской. Последняя принимает участие в формировании подлеска. Травяно-кустарничковый ярус в основном образуют виды бореальной и боровой ЭЦГ. Разнообразие видов в сообществах данного экотопа не высокое –  $S=42$ ,  $\alpha=17,8$ . Это связано, прежде всего, с бедностью почв.

Экотоп 7 образуют участки поймы реки Б. Кокшага. Почвы аллювиальные и глеево-болотные. По механическому составу – суглинистые и супесчаные. Толщина гумусового горизонта составляет 10–15 см. Древостой формируют черноольшаники и пойменные дубравы. Хвойные виды в древесном ярусе почти не встречаются. На участках с высоким увлажнением доминирует ольха черная (*Alnus glutinosa* L.), вяз гладкий (*Ulmus laevis* L.) и берёза пушистая (*Betula pubescens* L.), на более дренированных – дуб и липа. Разнообразие сосудистых растений здесь наибольшее – 111 видов сосудистых растений различных ЭЦГ при видовой насыщенности 27,9 видов на 400 м<sup>2</sup>.

В целом структура растительного покрова исследованной территории отражает черты бореально-неморального экотона, что выражается в наличии разнообразных типов растительных сообществ, в сложении которых принимают участие виды различных эколого-ценотических групп с доминированием и примерно равным участием бореальных и неморальных видов.

## ЛИТЕРАТУРА

Демаков Ю.П., Исаев А.В. Особенности геоморфологического строения территории и ландшафтов заповедника / Научные труды государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Выпуск 1. Йошкар-Ола, 2005. С. 23–35.

Зоны и типы пояности растительности России и сопредельных территорий. Пояснительный текст и легенда к карте. М.: МГУ, 1999. 64 с.

Курнаев С.Ф. Лесорастительное районирование СССР. М.: Наука, 1973. 201 с.

## **ПАСТБИЩНАЯ ДИГРЕССИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОКРЕСТНОСТЕЙ СЕЛА ШИПУНОВО СУЗУНСКОГО РАЙОНА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Белозерцева О. А.**

Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск, Россия.  
mebo@ngs.ru

Современное природопользование характеризуется в целом нерациональным характером. Выпас домашних животных, массовый отдых населения приводят к разрушению естественной среды обитания, что сказывается на состоянии растительных сообществ.

Поэтому, целью нашего исследования является выявление особенностей флористического и фитоценотического разнообразия окрестностей с. Шипуново и определение степени пастбищной дигрессии (ПД) в местах общественных выгонов и отдыха населения долины р. Холодная.

Для ее достижения были поставлены следующие задачи:

1. выявить флористический состав растительности в районе исследования;
2. определить фитоценотическое разнообразие изучаемой территории;
3. установить особенности пастбищной дигрессии в долине р. Холодная.

Для выполнения поставленных задач были использованы стандартные методы геоботанических описаний (Курнишкова, Старостенкова, 1988): маршрутные флористические учеты на территории в радиусе 3–12 км от села и закладка комплексного геоботанического профиля, включающего в себя 55 участков с разной степенью нарушенности. Данные были собраны в течение 2004–2007 гг. и включают в себя 287 гербарных листов, 55 геоботанических описаний. Для оценки степени пастбищной дигрессии использовались методики И.А. Цаценкина (1967), Т.В. Мальцевой и Л.П. Паршутиной (1992), Э.А. Ершовой (1995).

Село Шипуново, Сузунского района занимает юго-восточное положение в Новосибирской области. Климат умеренно континентальный, характеризующийся оптимальным или избыточным увлажнением и недостатком тепла. Территория с. Шипуново представляет собой в основном пологоувалистую сильно эрозионно расчлененную равнину, пересеченную многочисленными гривами и оврагами (Кравцов, Донукалова, 1999). Речная сеть относится к бассейну правого притока Оби реки Нижний Сузун и его притока реки Холодная.

Почвенный покров представлен в равнинной части преимущественно оподзоленными и выщелоченными черноземами под луговой растительностью и темно-серыми и серыми лесными почвами, формирующимися под березовыми лесами и суходольными лугами, дерново-слабоподзолистыми песчаными песками, занятыми сосновым бором (Топоров, 2002). Зональный комплекс растительности представлен южной лесостепью – сочетанием березовых и березово-осиновых травяных лесов и остепненных лугов.

В районе исследования зафиксировано 287 видов растений относящихся к 62 семействам. Из 287 видов – 88 (30,8%) не были ранее отмечены на территории Сузунского района и 2 вида ранее не зарегистрированные в Новосибирской области – *Onagra biennis* и *Allium tulipifolium* (Определитель..., 2000).

Эколого-фитоценотический спектр включает 11 групп, наиболее разнообразны лесо-луговые (19%), сорные (16%), лугово-степные (15%) и лесные (12%).

Изучение степени пастбищной дигрессии проводилось в долине р. Холодная. В течение 30 лет эта территория использовалась в качестве про-

гонных путей для крупнорогатого скота с поголовьем 60–200 голов. Было заложено 2 геоботанических профиля, захватывающих данные общественные выгоны. Первый располагался вдоль р. Холодная в пределах поймы, по мере удаления от села (15 площадок); второй профиль представлял собой поперечное сечение основной поверхности надпойменной террасы (40 площадок). В ходе проведенной работы была составлена карта-схема района исследования, основанная на визуальном анализе и данных об интенсивности выпаса. В пределах изученных профилей выявлено 160 из 287 видов. По сравнению с общим списком видов, в эколого-ценотическом спектре исчезает группа культурных растений, а доля сорных видов (11%) снижается. При этом они становятся доминирующими и формируют 13 луговых псевдоассоциаций, две из которых описаны в таблице.

Поверхность надпойменной террасы занята смешанным сосново-осиново-березовым лесом, в котором были выделены участки с численным преобладанием в смешанных древостоях *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Betula pendula*.

Таблица. Пастбищная дигрессия растительности долины р. Холодная

№	Ассоциации, Сомкнутость, ОПП травянистого яруса или травянистого фитоценоза, ВБ	Степень ПД по И.А. Паценкину (1967)	Стадия ПД по Э.А. Ершовой (1995)	Стадия ПД по Т.В. Мальцевой, Л.П. Паршутинной (1992)
<b>Пойменные ассоциации</b>				
1	« <i>Potentilla anserina</i> + <i>Trifolium repens</i> + <i>Polygonum aviculare</i> », 100%, 20	1* 1	4	5
2	« <i>Phragmites australis</i> + <i>Inula aspera</i> », 80%, 20	0,75 0,5–1	–	–
<b>Ассоциации надпойменной террасы</b>				
3	« <i>Betula pendula</i> – <i>Prunella vulgaris</i> + <i>Dactylis glomerata</i> », 70%, 75%, 30	2,25 2–2,5	–	–
4	« <i>Betula pendula</i> – <i>Carex obtusata</i> + <i>Prunella vulgaris</i> », 80%, 80%, 39	3 2,5–3,5	–	–
5	« <i>Pinus sylvestris</i> – <i>Fragaria vesca</i> + <i>Prunella vulgaris</i> », 50%, 90%, 32	2,75 1,5–4	–	–
6	« <i>Pinus sylvestris</i> – <i>Prunella vulgaris</i> », 55%, 75%, 32	4 3,5–4,5	–	–
7	« <i>Pinus sylvestris</i> – <i>Carex obtusata</i> + <i>Eguisetum sylvaticum</i> », 53%, 85%, 37	4 3–5	–	–
8	« <i>Pinus sylvestris</i> – <i>Eguisetum sylvaticum</i> + <i>Orthilia secunda</i> », 60%, 85%, 22	2,25 1,5–3	–	–
9	« <i>Pinus sylvestris</i> – <i>Carex obtusata</i> + <i>Carex cespitosa</i> », 65%, 95%, 15	1,7 1,5–2	–	–
10	« <i>Populus tremula</i> – <i>Carex obtusata</i> », 75%, 95%, 33	4,7 4–5	–	–

Примечание. В первой строке указаны средние значения, во второй – минимальные и максимальные.



В целом, как видно из таблицы, ПД не достигает 5 баллов, что соответствует сенокосной стадии: наблюдается слабое влияние выпаса, сходное с влиянием раннего и нормального сенокосения (Цаценкин, 1967).

Пойменные ассоциации, находящиеся в условиях интенсивного выпаса, по данной шкале были отнесены к 1 стадии, т.е. минимальной. В ассоциациях надпойменной террасы балл ПД возрастает до 5 на площадках с доминированием в древостое *Populus tremula* и *Pinus sylvestris*, это объясняется тем, что данные сообщества имеют переходный характер и высокую фитоценотическую гетерогенность, о чем свидетельствует высокое видовое разнообразие с участием таких видов, как: *Pyrola media*, *Pyrola minor*, *Equisetum sylvaticum*, *Trifolium arvense*, *Veronica chamaedrys*, *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium pratense*, *Medicago lupulina* и др. На всех площадках встречаются синантропные виды: *Urtica urens*, *Urtica dioica*, *Cirsium vulgare*, *Carduus nutans*.

Основываясь на известных методиках (Ершова, 1995; Мальцева и Паршутина, 1992) степень дигрессии для пойменного луга на площадках с сильным выпасом соответствует последней – 4 стадии ПД (сбой) по Э.А Ершовой (1995) и 5 стадии (разнотравные деградированные луга) по Т.В Мальцевой и Л.П Паршутинной (1992).

Таким образом, шкалы ПД, существующие на сегодняшний день, не полностью отражают процесс деградации растительных сообществ и применимы только к местным условиям (там, где они разрабатывались), поэтому необходимо создание новых шкал ПД для лесостепной зоны Западной Сибири, и, в частности, для отдельно изучаемых территорий Сузунского района.

На сегодняшний день высокое флористическое и фитоценотическое разнообразие окрестностей с. Шипуново вызвано не только исходными экологическими условиями, но и особенностями антропогенного воздействия, которое приводит к появлению производных сообществ и внедрению адвентивных видов.

## ЛИТЕРАТУРА

Ершова Э.А. Антропогенная динамика растительности юга Средней Сибири. Новосибирск, 1995. 54 с.

Кравцов В.М., Донукалова Р.П. География Новосибирской области Новосибирск. 1999. 208 с.

Определитель растений Новосибирской области / под ред. Красноборова И.М., Ломоносовой М.Н., Шауло Д.Н. и др. Новосибирск, 2000. 492 с.

Курнишкова Т.В., Старостенкова М.М. Полевая практика по географии растений с основами ботаники. М., 1988. 69 с.

Мальцева Т.В., Паришутина Л.П. Лесостепь // Трансформация растительного покрова лесостепной зоны. Антропогенная трансформация растительного покрова Западной Сибири. Новосибирск, 1992. С. 55–75.

Топоров В.М. Почвенная карта // Атлас Новосибирской области. М., 2002. С. 18.

Цаценкин И.А. Экологические шкалы для растений пастбищ и сенокосов горных и равнинных районов Средней Азии, Алтая и Урала. Душанбе, 1967. 227 с.

## ФИТО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ АЛЬПИЙСКОГО ПОЯСА БОЛЬШОГО КAVKAZA

Белоновская Е.А.

Институт географии РАН, г. Москва, Россия. belena@igras.geonet.ru

В высокогорьях Большого Кавказа, на абсолютных высотах более 2500 м на западе и выше 2800 м в центральных и восточных районах до нижней границы ледников формируется альпийский пояс, узкой полосой протягивающийся вдоль Главного Кавказского хребта. Необходимо отметить, что в силу своей труднодоступности высокогорные сообщества, их структура и видовой состав остаются близкими к природным и сохраняют свое значение в качестве важнейшего резерва биосферы для сохранения высокого уровня биоразнообразия, так как экстраординарные условия среды формируют здесь специфическое сочетание жизненных форм и уникальные, характерные исключительно для этих высот экосистемы.

На этих высотах крайне неблагоприятные условия произрастания – низкие среднегодовые температуры (от  $-0,4^{\circ}\text{C}$  до  $-6,2^{\circ}\text{C}$ ), короткий вегетационный период (1,5–2 месяца) подавляют развитие древесных растений, что способствует распространению многолетних травяных растений с частичной или полностью отмирающей надземной и жизнеспособной подземной массами. Традиционно на Кавказе выделяют три крупных физико-географических района: Западный, Центральный и Восточный Кавказ с границами, проходящими примерно по меридианам г. Эльбрус и восточнее г. Казбек.

Растительность альпийского пояса Большого Кавказа состоит из следующих физиономических типов сообществ: альпийские луга или пустоши (сообщества с доминированием злаков и лишайников), альпийские ковры (сообщества с преобладанием двудольных многолетников), группировки на скалах и осыпях. В соответствии с созданной иерархической классификацией альпийской растительности Большого Кавказа, основанной на флористических критериях выделено 7 ассоциаций альпийских лугов, принадлежащие западноевропейскому классу *Juncetea trifidi*, 6 ас-

социаций альпийских ковров, которые можно отнести к классу *Salicetea herbaceae*, 4 ассоциации сообществ скал, в которых прослеживаются аналогии с классом *Asplenietea trichomanis*, и 6 ассоциаций растительных группировок на осыпях, образующих специфический кавказский класс *Veronico telephiifoliae-Cerastietea multiflora* (Белоновская, Коротков, 2002).

При этом основными типами сомкнутой растительности являются альпийские луга и ковры. В общей сложности они занимают до 70% площади альпийского пояса горной страны.

Для того, чтобы лучше понять историю формирования и механизмы адаптации к суровым условиям высокогорий выделенных сообществ был проведен эколого-географический анализ видового состава альпийских сообществ. Количественные соотношения групп жизненных форм, выделенных по К. Раункиеру (Raunkier, 1937) и групп видов со сходными ареалами (хорологических групп видов), вычислены с применением коэффициента участия (D-value) (Tuxen, Ellenberg, 1937):  $D=GS$ ;

$$G = \frac{\sum g_{1-z}}{t_{1-n}}; S = \frac{\sum g_{1-n}}{z \cdot n},$$

где  $g_i$  – участие вида;  $t$  – участие всех видов;  $z$  – количество видов в группе;  $n$  – количество описаний.

В результате анализа соотношений хорологических групп видов альпийских лугов и пустошей выявлены следующие группы сообществ: ассоциация с преобладанием видов с переднеазиатским типом ареала; ассоциации и субассоциации с максимумом европейских видов и ассоциации с заметным количеством видов в группе средиземноморских видов. Первый тип представлен одной узколокальной ассоциацией (*Alopecuro dasyanthi-Asteretum alpini*), структура которой характеризуется наименьшим проективным покрытием и наибольшей щебнистостью. Характерной особенностью данной ассоциации, встреченной только в одном районе Западного Кавказа, является сравнительно большая группа кавказских видов, что также сближает ее с осыпными группировками.

Вторая группа объединяет сообщества с максимумом европейских видов. В нее входят ассоциации с ограниченными ареалами распространения: *Nardo stricti-Geranium gymnocauli* на Западном, *Polygono vivipari-Kobresietum bellardii* на Центральном и *Alchemillo sericeae-Caricetum umbrosae* на Восточном Кавказе. В эту же группу входят три субассоциации широко распространенной вдоль всего Большого Кавказа ассоциации *Anemone speciosae-Campanuletum tridentatae*: *A.-C. cetrarietosum cucullatae*, *A.-C. eritrichietosum nani*, *A.-C. fritillarietosum luteae*. Существование этой группы указывает на флористическое сходство высокогорных сообществ Альпийской орографической системы в целом.

В третьей группе максимум участия в сообществах приходится на средиземноморские виды. В нее входят таксоны, распространенные в восточной части Кавказа (асс. *Potentilletum crantzii* и субасс. *Anemono-Campanuletum primuletosum elatioris*). По всей видимости, преобладание средиземноморских видов говорит о древности этих ценозов, которые формировались еще в то время, когда Кавказ представлял собой остров древнего моря Тетис.

По соотношению хронологических групп в составе сообществ альпийских ковров также намечаются следующие закономерности.

Четко выделяются ценозы с максимальным участием средиземноморских видов (западная узколокальная ассоциация *Taraxaco confusi-Geranium gymnocauli* и восточно-кавказская ассоциация более широкого распространения – *Taraxaco crepidiformis-Colpodietum variegati*). При общем большом доле участия циркумполярных видов во всех ассоциациях альпийских ковров особо следует отметить: западно-кавказскую асс. *Carici pyrenaicae-Colpodietum pontici*, центрально-кавказскую асс. *Carici atratae-Anthoxanthum odorati* и восточно-кавказскую асс. *Gageo fistulosae-Cerastietum cerastoidis*. Ассоциацию *Minuartio imbricatae-Agrostietum vinealis*, отмеченную только для одного района Восточного Кавказа, можно отнести к переходному типу т.к. доля участия средиземноморских и циркумполярных видов в ней почти одинаковая.

Что касается соотношений количества видов в группах жизненных форм, то для всех ассоциаций альпийских лугов характерно максимальное участие дерновинных гемикриптофитов (злаков и осок). Также заметно участие частичнорозеточных гемикриптофитов. Виды данных групп жизненных форм лучше приспособлены к закреплению на крутых склонах. Практически все ассоциации альпийских лугов отличает большая доля участия кустистых лишайников, которые, по-видимому, занимают пустые пространства поверхности земли при небольшом проективном покрытии. Впрочем, такое соотношение участия групп жизненных форм вообще характерно для альпийских лугов и пустошей. Исключение составляет западно-кавказская ассоциация *Nardo-Geranium*, в которой позиции лишайников несколько ослаблены. И действительно, данная ассоциация по видовому составу является переходной к классу альпийских ковров. В восточно-кавказских ассоциациях также наблюдается ослабление роли лишайников, что свидетельствует о заметном присутствии в составе данных ценозов элементов альпийских ковров. Традиционно небольшое участие в сообществах альпийских лугов геофитов и хамефитов, а также мхов. Впрочем, позиции последних усиливаются при уменьшении доли лишайников.

Все ассоциации альпийских ковров характеризуются большим долевым участием розеточных гемикриптофитов. Исключение составляет од-

на центрально-кавказская асс. *Carici-Anthoxanthietum*, в составе которой содержится значительное количество элементов альпийских лугов. Преобладание розеточных гемикриптофитов объясняется приспособлением данных ценозов к мощному снежному покрову, который сохраняется в течение продолжительного периода.

По степени выраженности региональной специфики все ассоциации сообществ на скалах и в скальных трещинах относятся к ассоциациям с довольно широким ареалом, хотя степень фитосоциологической выраженности сообществ всегда лучше в какой-то одной части хребта. Так асс. *Campanulo saxifragae-Alopecuretum sericei* выражена лучше в Карачаево-Черкессии на западе Кавказа. Однако ее сообщества в виде уклоняющихся вариантов встречаются и в Дагестане на значительном расстоянии друг от друга. Асс. *Saxifrago moschatae-Campanuletum saxifragae* наиболее широко представлена на Восточном Кавказе. Асс. *Gypsophilo tenuifoliae-Saxifragetum juniperifoliae* распространена достаточно широко в альпийском поясе как Западного, так и Центрального Кавказа. Асс. *Saxifrago sibirici-Cystopteridetum fragilis*, наоборот, редко встречается на скальных выходах вдоль всего Большого Кавказа. Для всех ассоциаций характерно большое долевое участие кавказских видов и дерновинных гемикриптофитов. Немаловажную роль в сообществах играют накипные и листоватые лишайники, а также мхи.

Осыпные сообщества альпийского пояса Кавказа не имеют флористических аналогов в Западной Европе. Поэтому они объединены в новый класс *Veronico telephiiifoliae-Cerastietea multiflora*. Осыпные сообщества Западного и Центрального Кавказа входят в союз *Draba scabrae-Eunomion rotundifolii*. Из трех ассоциаций данного союза одна *Alopecuro sericii-Cerastietum alpini* встречается только на Центральном Кавказе, а две других – *Cruciato tauricae-Chaerophilletum humilis* и *Myosoti alpestris-Potentilletum gelida* обнаружены также и на Западном Кавказе. Растительные группировки из другого союза *Scrophulario minimaе-Symphyolomion graveolentis* распространены на осыпях Восточного Кавказа в наиболее континентальной его части, сложенной, главным образом, сланцами. Три ассоциации данного союза – *Cruciato tauricae-Pseudovesicarietum digitatae*, *Ranunculetum arachnoidei*, *Silenetum humilis* являются эндемичными. Все группировки, встречающиеся на осыпях, характеризуются преобладанием кавказских видов и дерновинных гемикриптофитов.

Объяснение произрастания значительного количества эндемиков на скалах и осыпях можно найти, исходя из гипотезы В.В. Жерихина (1998) об увеличении филогенетических изменений на нестабильных, разрушающихся стациях.

## ЛИТЕРАТУРА

Белоновская Е.А., Коротков К.О. Разнообразие альпийской растительности Большого Кавказа // Изв. РАН. Сер. геогр. 2002. № 2. С. 89–96.

Жерихин В.В. Основные закономерности филогенетических процессов. Автореф. дисс. .... докт. биол. наук. Москва. 1998. 80 с.

Raunkier C. The life forms of plant geography. Oxford: the Clarendon Press, 1937. 632 p.

Tuxen R., Ellenberg H. Der systematische und ökologische Gruppenwert // Mitt.Florisch-soc.Arbeitsgemeinsch. 1937. Bd. 3. P. 171–184.

### СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ФИТОМАССЫ КУПЫРЯ ЛЕСНОГО (*ANTHRISCUS SYLVESTRIS* (L.) HOFFM) В ЛЕСНЫХ И ЛУГОВЫХ СООБЩЕСТВАХ

**Бирюкова А.Д.**

Московский государственный Университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия.  
abirukova@yandex.ru

Купырь лесной является одним из наиболее широко распространенных видов в северной Евразии, в том числе – и в Московской области. При этом, как ни странно, он до сих пор не описан в известной серии статей «Biological Flora of the British Isles», публикуемой в «Journal of Ecology», а также в издаваемой кафедрой геоботаники МГУ многотомной сводке «Биологическая флора Московской области». Между тем этот вид в настоящее время заслуживает самого пристального внимания, поскольку в Европе он стал широко распространяться как сорняк. Усиление активности вида послужило причиной проведения нескольких интересных исследовательских работ, посвященных частным аспектам биологии этого вида.

Одним из частных аспектов изучения морфолого-биологических и эколого-фитоценологических свойств вида в Европейской части России является изучение сезонной динамики фитомассы купыря лесного в различных местообитаниях.

Купырь лесной – травянистый стержнекорневой полурозеточный многолетник. Произрастает преимущественно в лесах, образованных серой ольхой, ивами, широколиственными породами, в садах, по опушкам лесов, в кустарниках, вдоль заборов, на незадернованных или слабо задернованных почвах, где достаточно интенсивен процесс нитрификации. Выносит краткосрочное (примерно до 10 дней) затопление полыми водами и очень слабое заиливание. Купырь лесной предпочитает дренированные местоположения, богатые (в особенности нитратами) почвы умеренного увлажнения.

Вегетативное размножение купыря происходит посредством отделения дочерних особей, возникших из пазушных почек на каудексе. После цветения и плодоношения материнский побег отмирает, и дочерние особи могут обособляться и также образовывать свои дочерние особи. При этом образуются заросли круговой формы. Как правило, дочерние особи менее развиты, и через несколько поколений вегетативное размножение прекращается (Работнов, 1956, Нухимовский, 2002, Mierlo, Groenendael, 1991).

Летом 2004 года в конце мая, июня, июля и августа в двух местообитаниях на территории Звенигородской Биологической станции (ЗБС) было собрано по 10 наиболее развитых генеративных особей с целью построения динамического аллокационного спектра. Фитомасса была разделена на следующие фракции: подземная часть, розеточные листья, стебель, стеблевые листья и соцветия. Фитомасса высушена при температуре 100 С не менее 8 часов, после чего взвешена на весах HL – 300WP. Результаты представлены в таблице. Также были определены следующие параметры: отношение надземной части к подземной и репродуктивное усилие (отношение фитомассы соцветий к общей фитомассе, Работнов, 1983). По полученным данным построены динамические аллокационные спектры (рис. 1–4).

Таблица. Средняя масса генеративного клона (n=10) (г абс. сух. в-ва.)

	Дата снятия укуса	Фитомаса					
		подземная	стебель	розеточ. листья	стеблев. листья	соцветия	общая
Ельник березовый (ЗБС)	16.05.04	0,5 ± 0,09	0,0	0,2±0,02	0,0	0,0	0,7
	19.06.04	1,0±0,15	1,6±0,2	0,4±0,1	0,8±0,15	0,1±0,02	4,0
	20.07.04	1,1±0,09	1,8±0,3	0,1±0,04	0,6±0,08	1,1±0,5	4,7
	23.08.04	1,8±0,4	2,3±0,3	0,3±0,2	0,4±0,09	0,2±0,04	5,0
Пойменный луг (ЗБС)	16.05.04	4,4±0,5	0,1±0,04	3,0±0,6	0,2±0,1	0,0	7,6
	19.06.04	4,5±0,5	10,0±1,5	0,9±0,3	1,7±0,25	1,1±0,1	18,2
	20.07.04	8,2±0,8	11,4±1,1	0,9±0,4	1,0±0,15	4,6±0,3	26,1
	23.08.04	3,9±0,9	9,1±0,9	0,5±0,3	0,6±0,09	0,5±0,07	14,5
Черноольшаник (ЗБС)	20.07.06	1,4±0,3	4,8±1,0	0,2±0,1	0,4±0,2	1,8±0,5	8,6
Пойменный ивняк (Пушино)	24.07.06	2,0±0,5	5,2±2,2	1,6±0,7	1,3±0,6	1,6±0,8	11,7
Березняк (Пушино)	24.07.06	1,4±0,2	4,8±1,0	0,3±0,1	0,4±0,1	1,1±0,3	8

Максимальная фитомасса отмечена для пойменного луга 20 июля, в период молочной спелости мерикарпиев. Минимальная фитомасса отмечена для ельника 16 мая, когда растение только начинает развиваться.

Можно отметить, что в начале вегетационного периода аллокации в подземную сферу выше чем в надземную. Для растений, не достигших генеративного возраста, такая картина наблюдается в течение всего вегетационного периода. Для генеративных растений доля надземной фитомассы постепенно увеличивается за счет стебля и соцветий и к середине цветения может превосходить подземную в 3 раза. После плодоношения стебель начинает отмирать и доля надземной фитомассы опять уменьшается.

Это согласуется с данными Grime et al. (1998) и Imhoff et. al. (1980) о том, что до и после цветения большая часть продуктов фотосинтеза отправляется в подземную часть, которая выполняет запасающую функцию, а во время цветения основной поток ассимилированного углерода идет в стебель.

В начале вегетационного периода доля розеточных листьев увеличивается, так как есть необходимость в фотосинтезирующей поверхности. Биомасса стеблевых листьев начинает расти чуть позже биомассы стебля. Причем для лесной популяции их доля выше по сравнению с луговой. Интересно, что в конце августа аллокационные доли стеблевых и розеточных листьев практически уравниваются. Это может быть связано с тем, что у генеративных особей не происходит образования розеточных листьев во второй половине лета, в то время как биомасса стеблевых листьев растет.

Аллокационная доля соцветий достигает своего максимума в конце июля, когда плоды находятся в состоянии молочной спелости (созрели, но не опали).

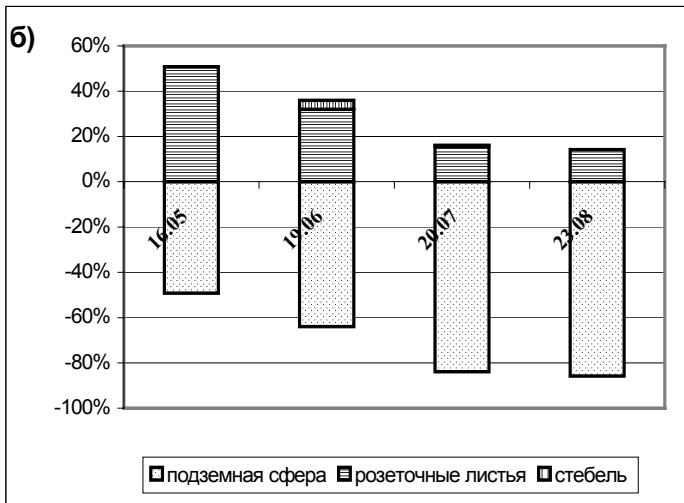
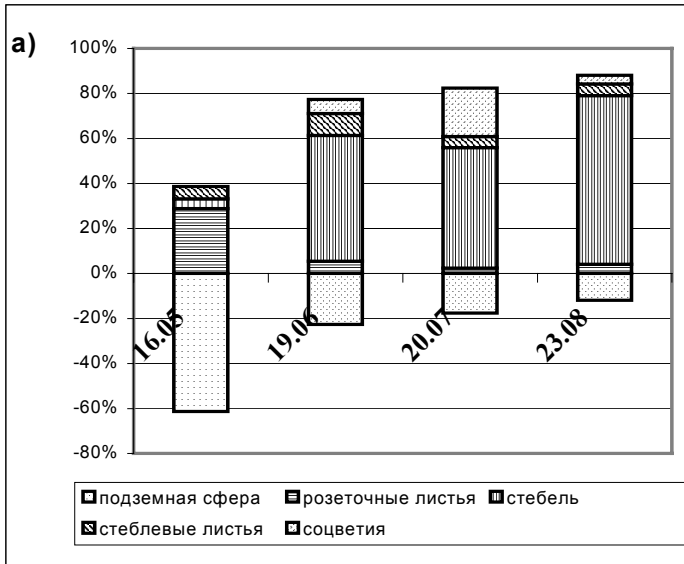
Интересно, что репродуктивное усилие для лесной популяции выше чем для луговой.

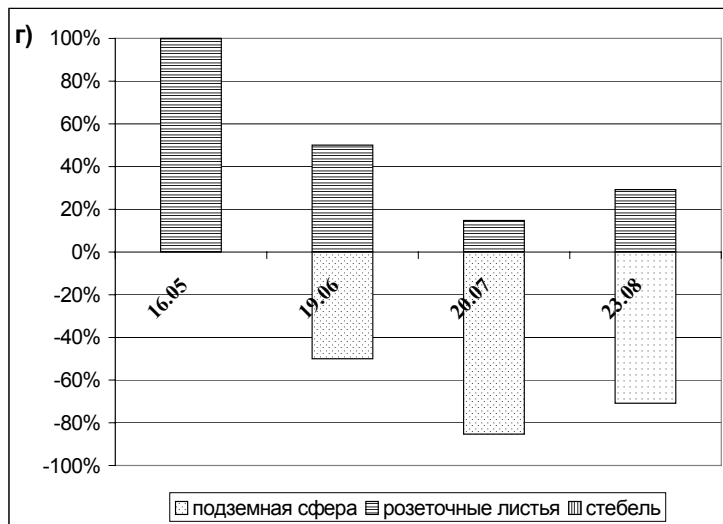
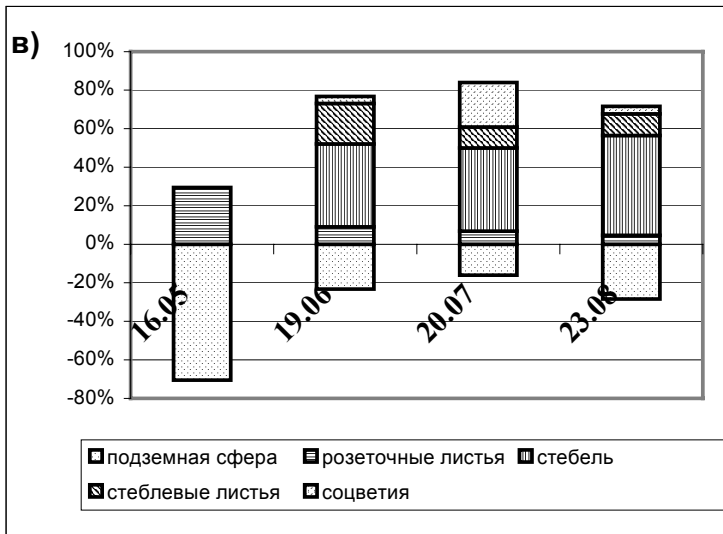
Также летом 2006 года на территории ЗБС и в окрестностях г. Пущино в различных местообитаниях также отбирались 10 наиболее развитых генеративных особей для изучения фитомассы по аналогичной схеме.

Можно отметить, что наибольшей фитомассы купырь лесной достигает в пойменных местообитаниях: на лугах, в черноольшаниках и ивняках. Большая фитомасса купыря в луговой популяции объясняется большим количеством особей в клоне.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации государственной поддержки научных школ № НШ-7063.2006.4 и гранта РФФИ № 06-04-48483.







*Рис. 1–4. Динамические аллокационные спектры купыря лесного*

а, б – для луговой популяции, цветущая особь и «дочерние» особи; в, г, – для лесной популяции, цветущая особь и «дочерние» особи.

## ЛИТЕРАТУРА

Нухимовский Е.Л. Основы биоморфологии семенных растений. Габитус и формы роста в организации биоморф. М.: Оверлей, 2002. т. 2.

Работнов Т.А. *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. // Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР. (ред. Ларин И.В.). М.-Л.: Сельхозиздат, 1956. т. 3. С. 102–104.

Работнов Т.А. Фитоценология. М., 1983. 296 с.

Grime J.P., Hodgson J.G., Hunt R. Comparative plant ecology: A functional approach to common British species. Unwin Hyman, London, UK, 1988. P. 742.

Imhoff H., Kühbauch W. Die Verteilung von <sup>14</sup>C-Assimilaten in Wiesenkerbel (*Anthriscus sylvestris* L.) und Bärenklau (*Heracleum sphondylium* L.) in verschiedenen Entwicklungsstadien und Termine für eine wirkungsvolle Herbizidanwendung. // Z. Acker Pflanzenb, 1980. Т. 149. з. 35–45.

Mierlo, van A., Groenendael, van J. A populationdynamic approach to the control of *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. // Journal of Applied Ecology, 1991. № 28. P. 128–139.

## ОСОБЕННОСТИ ОПИСАНИЯ И КЛАССИФИКАЦИИ РЕЧНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

**Бобров А. А., Чемерис Е. В.**

Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН,  
пос. Борок Ярославской обл., Россия. lsd@ibiw.yaroslavl.ru

### Введение

Растительный покров ручьёв, малых и средних рек России изучался заметно менее интенсивно по сравнению с флорой и растительностью водохранилищ, озёр и других типов водоёмов (Кузьмичёв, 2002). Поэтому не удивительно, что общеизвестные отечественные методические публикации (Катанская, 1981) касаются в основном подходов и приёмов исследования растительности водоёмов, а существующая специфика изучения растительности проточных вод в них практически не рассматривается. Знание речной флоры и растительности весьма актуально, поскольку ручьи, малые и средние реки во многих местах составляют основу гидрографической сети. Растительный покров водотоков богат и разнообразен, очень часто он определяет основные черты естественной водной и прибрежно-водной растительности территорий. Здесь мы остановимся на основных моментах при фитоценологическом изучении речной растительности.

## Что такое речная растительность?

Под речной растительностью в эколого-функциональном смысле мы понимаем растительность, формирующуюся под воздействием такого мощного экологического фактора как течение. Течение определяет всю её специфику. Поэтому такая растительность выражена на ручьях, малых и средних реках. Под которыми обычно понимаются водотоки длиной до 10 км, от 10 до 100 км и от 100 до 300 км, соответственно. На любой территории эти водотоки наиболее разнообразны и многочисленны, тесно связаны с местным ландшафтом и климатом. Растительный покров крупных рек (более 300 км длины) несильно отличается от растительного покрова водоёмов, так как течение здесь не является ведущим фактором среды.

Растительность водотоков имеет ряд характерных черт: достаточно высокая мозаичность и ярусность, большое таксономическое и ценотическое разнообразие, что связано с сильной гетерогенностью и динамичностью речных экосистем. Здесь представлены виды и сообщества макроскопических водорослей (зелёных нитчатых, жёлтозелёных сифоновых, красных и харовых), печёночников, листостебельных мхов и сосудистых растений. Среди сосудистых макрофитов встречаются трудно отличимые близкие виды, экологические формы, широко распространены гибридные растения. В ручьях и реках, помимо хорошо выраженных, обычных для водных объектов сообществ рясковых, крупных рдестов, нимфейных, воздушно-водных растений, встречается довольно большое число характерных только этим экосистемам фитоценозов: сообщества порогов, перекатов и стремнин, отмельные ценозы, сообщества рдников и др.

## Описание

В своей работе мы придерживаемся метода Браун-Бланке, но процедура описания в разных школах и направлениях практически не имеет различий.

Для пробной площадки выбирается однородный участок фитоценоза или может быть описано всё сообщество в естественных границах. На ручьях и реках, в зависимости от степени и характера их зарастания, площадки для описания располагаются в пределах полос, пятен или поясов растительности (в их центральной, наиболее репрезентативной части), часто следует объединять несколько сходных фрагментов для одного описания. Фитоценозы, развивающиеся на крупных валунах, описываются в пределах поверхности одного или нескольких камней. На водотоках

со сплошным зарастанием сложно выбрать пробную площадку, т.к. наблюдается высокая мозаичность растительности, происходит сильное наложение сообществ, нарушается их однородность, контуры практически отсутствуют и складывается ощущение какого-то единого сложно устроенного и богатого ценоза, что случается по причине размыва границ обычно в условиях нарушения или сильного воздействия. Поэтому место для описания в данной ситуации подбирается с особым вниманием, часто же разумней просто отказаться от проведения описаний на таких участках, так как подобный материал всё равно будет выбракован, поскольку не отвечает требованиям однородности фитоценозов.

Размер минимальной пробной площадки определяется как помноженная на 10—20 высота или длина растений первого яруса. Исходя из этого примерные размеры пробных площадок будут 0.1—1 м<sup>2</sup> для сообществ рясок, макроводорослей и мохообразных; 1—10 м<sup>2</sup> для фитоценозов рдников, отмелей; 10—30 м<sup>2</sup> для рдестовых, нимфейных сообществ, а также для ценозов гелофитов. Такие площади описаний наиболее приемлемы для ручьёв и рек с их относительно небольшими по размерам сообществами. Однако, существует риск описать какой-то вегетативный клон или даже одно растение, если использовать меньшие площадки. Поскольку, из-за преобладания у многих видов водных растений вегетативного размножения часто образуются достаточно большие по площади и плотные клоны.

Форма пробных площадок обычно квадратная или прямоугольная. Если растительность представлена слишком узкими поясами, небольшими фрагментами или пятнами и описание производится в границах всего пояса, отдельного фрагмента или нескольких пятен, то форма пробных площадок на этих объектах может быть совершенно произвольная: узкий вытянутый прямоугольник, полукольцевидная площадка, различные неправильные формы и т.д. Главное, чтобы были соблюдены достаточный размер пробной площадки и выраженность, однородность фитоценоза.

Для характеристики сообществ какой-либо ассоциации достаточно выполнить 10 описаний и сделать их с максимально возможной широтой географии. На водотоках, если это нередкий фитоценоз, лучше произвести несколько больше описаний. Провести по описанию в верховьях, среднем и нижнем течении реки или группы сходных рек в различных частях района исследований, что даст материал не только для общей характеристики синтаксона, но и покажет его стабильность или изменчивость.

При описании сообщества, помимо списка видов с показателями их обилия и покрытия, указывается адрес описания, дата выполнения и ис-

полнители. Для характеристики экологии и состояния фитоценоза фиксируются особенности местообитания: глубина воды, тип грунта, скорость течения, видимые антропогенные и другие нарушения и т.д. По возможности полезно сделать анализ химического состава воды. Описания заносятся в блокнот или в заранее отпечатанные бланки, где присутствуют выше указанные позиции, а часто и подготовленный список видов, исследователь просто проставляет необходимые сведения и баллы обилия-покрытия.

Все работы необходимо проводить в сроки оптимального развития растительности на водотоках — обычно во время цветения и начале плодоношения. Поэтому основное обследование выполняется в середине—второй половине лета. Кроме того, целесообразно в начале лета сделать описания рано развивающихся сообществ, а ближе к осени — фитоценозов мелководий и отмелей.

### Классификация

При классификации растительности мы пользуемся приёмами направления Браун-Бланке, поскольку там разработаны и приняты б.м. единые правила классификации и номенклатуры, этому методу следует всё большее число исследователей и работы, в том числе и по водной, и по речной растительности, проводятся на всё большей территории и на всё более разнообразных объектах.

Важной особенностью водных растений является их экологическая пластичность, что выражается в присутствии и доминировании одних и тех же видов в различных местообитаниях и в составе различных сообществ. Особенно это выражено в речных условиях. Способность формировать ценозы в разных экотопах часто никак не отражается в классификации, а скрадывается безликими, широкими по объёму синтаксонами. Так, хорошо всем известные сообщества с доминированием *Potamogeton perfoliatus* в стоячих водах по всем признакам будут относиться к с. Potamogetonion pectinati и асс. Potamogetonetum perfoliati, а вот уже в проточных водах — на перекатах и стремнинах — в этих фитоценозах появятся совсем другие растения: *Batrachium kauffmannii*, *Fontinalis antipyretica* var. *gracilis*, *Schoenoplectus lacustris* f. *fluitans* и др., и такие сообщества будут принадлежать с. Batrachion fluitantis и асс. Batrachio-Potamogetonetum perfoliati. Да и сам рдест пронзённолиственный в первых условиях будет представлен f. *perfoliatus* или f. *rotundifolius*, а во втором случае — f. *cordatolanceolatus*. Здесь же отметим, что для диагностики синтаксонов водной растительности, а в особенности речных сообществ первостепенное значение имеют

таксоны рангом ниже видового (разновидности и формы). Например, гелофиты *Butomus umbellatus*, *Sagittaria sagittifolia*, *Schoenoplectus lacustris* и *Sparganium emersum* обычно формируют и диагностируют прибрежно-водные фитоценозы, однако, в условиях рек, на течении часто приходится иметь дело с их погруженными формами, которые входят в состав и характеризуют уже перекатные сообщества с шелковником и рдестами.

Такой достаточно «узкий», практически доминантно-детерминантный подход к выделению основных единиц классификации — ассоциаций, на наш взгляд, наиболее приемлем для водной и прибрежно-водной, и речной в частности, растительности, где превалируют виды-доминанты с широкой экологической амплитудой, так как позволяет максимально полно и естественно отразить разнообразие фитоценозов в природе и выявить их тонкие региональные и экологические отличия. Большинство таких ассоциаций отвечает принципу гомотонности, когда более половины видового состава синтаксона имеют постоянство выше 60% (Westhoff, van der Maarel, 1973; Passarge, 1982), и хорошо узнаваемы в природе.

Кроме того, необходимо обратить внимание на сообщества макроводорослей и водных мохообразных (кл. Cladophoretea glomeratae, Lemaneetea, Charetea fragilis, Platyhypnidio-Fontinalietea antipyreticae), которые в русской литературе остаются почти совсем незатронутыми и даже неизвестными, хотя эти фитоценозы широко распространены на некоторых типах водных объектов (особенно в ручьях и реках) и занимают, как правило, недоступные или неблагоприятные для сосудистых растений местообитания и субстраты (быстрые перекаты и пороги, валунные скопления, мертвая затопленная древесина, сильно затенённые, бедные или наоборот высокоминерализованные воды и т.п.). Зарубежные исследователи в этом направлении достигли заметных результатов (Sauer, 1937; Krause, 1969; Weber-Oldecop, 1974; von Hübschmann, 1986; Marstaller, 1993; и др.). Почти такими же малоизученными у нас остаются сообщества родников (обычных элементов речной сети) кл. Montio-Cardaminetea, хотя по ним существует уже достаточное число исчерпывающих публикаций европейских авторов (Maas, 1959; Zechmeister, Mucina, 1994; и др.). Также следует больше использовать новые синтаксономические решения и результаты ревизий отдельных единиц. Необходимо уделить внимание наследию отечественных фитоценологов, в работах которых часто заметно раньше описаны синтаксоны, известные из западноевропейской литературы.

## Заключение

В отечественной науке уделялось и до сих пор уделяется мало внимания изучению растительного покрова ручьёв и рек, которые по числу и разнообразию явно превосходят все другие водные объекты страны. Здесь мы лишь коснулись основных положений геоботанических исследований речной растительности. Более подробные сведения по методике изучения растительного покрова водотоков, в том числе по описанию и классификации речных фитоценозов, можно найти в наших специальных работах (Бобров, Чемерис, 2003, 2006а, б). В настоящее время насущной необходимостью представляется активизация исследований речной растительности отечественными ботаниками и экологами.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты №№ 01-04-49524, 04-04-49814) и Фонда содействия отечественной науке.

## ЛИТЕРАТУРА

*Бобров А. А., Чемерис Е. В.* Описание растительных сообществ в водоёмах и водотоках и подходы к их классификации методом Браун-Бланке // Гидробиотаника: методология, методы: Матер. Школы по гидробиотанике. Рыбинск, 2003. С. 105–117.

*Бобров А. А., Чемерис Е. В.* Синтаксономический обзор растительных сообществ ручьёв, малых и средних рек Верхнего Поволжья // Матер. VI Всерос. школы-конф. по водным макрофитам «Гидробиотаника 2005». Рыбинск, 2006а. С. 116–130.

*Бобров А. А., Чемерис Е. В.* Изучение растительного покрова ручьёв и рек: методика, приёмы, сложности // Матер. VI Всерос. школы-конф. по водным макрофитам «Гидробиотаника 2005». Рыбинск, 2006б. С. 181–203.

*Катанская В. М.* Высшая водная растительность континентальных водоёмов СССР. Методы изучения. Л., 1981. 187 с.

*Кузьмичёв А. И.* Гидрофильные растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР): Ретроспективный указатель научной литературы (1853–2001 гг.). Изд. 2-е, дополн. Рыбинск, 2002. 267 с.

*von Hübschmann A.* Prodrömus des Moosgesellschaften Zentraleuropas. Berlin–Stuttgart, 1986. 413 S.

*Krause W.* Zur Characeenvegetation der Oberrheinebene // Arch. Hydrobiol. Suppl. 1969. Bd. 35. Hf. 2. S. 202–253.

*Maas F. M.* Bronnen, bronbeken en bronbossen van Nederland, in het bijzonder die van de Veluwezoom. Een plantensociologische en oecologische studie // Meded. Landbouwhoges. Wageningen. 1959. Vol. 59. № 12. 166 s. + 8 bijlage.



*Marsteller R.* Synsystematische Übersicht über die Moosgesellschaften Zentraleuropas // *Herzogia*. 1993. Bd. 9. 513–541.

*Passarge H.* Hydrophyten-Vegetationsaufnahmen // *Tuexenia*. 1982. № 2. S. 13–21.

*Sauer F.* Die Makrophytenvegetation ostholsteinischer Seen und Teiche // *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 1937. Bd. 6. Hf. 3. S. 431–592 + Taf. XV–XIX.

*Weber-Oldecop D. W.* Makrophytische Kryptogamen in der oberen Salmonidenregion der Harzbäche // *Arch. Hydrobiol.* 1974. Bd. 74. Hf. 1. S. 82–86.

*Westhoff V., van der Maarel E.* The Braun-Blanquet approach // *Handbook of vegetation science. V. Ordination and classification of communities* / R. H. Whittaker (ed.). The Hague, 1973. P. 617–726.

*Zechmeister H., Mucina L.* Vegetation of European springs: High-rank syntaxa of the Montio-Cardaminetea // *J. Veget. Sci.* 1994. Vol. 5. № 3. P. 385–402.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПОЧВЕННО-ГЕОБОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ИСТОРИИ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

**Бобровский М. В.**

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН,  
г. Пушкино, Россия. mbobrovsky@issp.serpukhov.su

Изучение истории растительного покрова, в том числе реконструкция истории лесных биогеоценозов и воздействий на них в прошлом, необходимо для адекватной оценки сукцессионного состояния лесных сообществ, для понимания причин формирования их современного состава и структуры.

Для решения подобных задач применяются методы, основанные на анализе состава и структуры растительности, а также выявлении признаков отдельных воздействий на растительность в прошлом. Представление о сукцессионном состоянии сообщества и его истории дают: анализ состояния популяций древесных видов в составе сообщества (популяционно-демографический анализ); исследование мозаики окон возобновления (наличие ветровальных окон, их площади и времени формирования и др.); анализ валежа (видовой состав валежа, его размеры, количество, разновозрастность образования и др.); изучение структурного разнообразия напочвенного покрова (эколого-ценотический анализ и др.), анализ встречаемости видов, индицирующих воздействия на экосистему в прошлом и др. Для анализа факторов формирования сообществ также применяют методы дендрохронологического анализа, исследуют следы прошлых пожа-

ров и рубок. Однако, перечисленные методы значительно ограничены в отношении давности реконструкции истории локальных лесных массивов. Обычно они позволяют представить себе историю развития сообществ на протяжении одного – двух поколений деревьев. Более глубокие реконструкции возможны при привлечении историко-архивных и археологических данных, но такая информация часто отсутствует для локальных территорий.

По нашему мнению, как для оценки сукцессионного состояния сообществ, так и для реконструкции их истории, целесообразно наряду с геоботаническими методами привлекать методы почвенных исследований. Структура почвы длительно сохраняет информацию как об антропогенных (распашки, рубки, выпас), так и о естественных воздействиях (деятельность педофауны, вывалы деревьев). Для выявления следов этих воздействий требуется привлечение негоризонтных морфологических характеристик почвы. Поскольку характерные размеры множества педотурбаций (связанных с вывалами, отмиранием корней, деятельностью землероев и т.п.) соответствуют мезо- и макроморфологическому уровню почвенной организации, наиболее результативным оказывается рассмотрение структуры почвы на уровне морфонов и их сочетаний (Корнблюм, 1975). Знание особенностей формирования специфических морфологических структур позволяет восстановить последовательность и интенсивность различных воздействий. Часто морфологический анализ свойств почвы дает более четкое представление о состоянии профиля, чем обычные аналитические методы. Во многих случаях последние в принципе малоинформативны, особенно применительно к песчаным почвам (Караваева и др., 1985).

Для диагностики воздействий мы используем метод «археологии экосистем» (Пономаренко, 1999), дополненный нашими разработками. Профиль почвы представляется как мозаика вложенных морфонов, образование которых является результатом экзогенных (в основном антропогенных) и эндогенных (биогенных) воздействий на биогеоценоз. Последовательность и интенсивность различных воздействий устанавливается при анализе материала, заполняющего формы (морфоны) разного возраста. С помощью данного подхода в «коротком» полнопрофильном разрезе (длиной около 1,5 м) обычно удается диагностировать до нескольких десятков конкретных воздействий, которые биогеоценоз испытал в прошлом и которые могут быть объединены в несколько (обычно до 10-ти) этапов истории. Глубина исторической ретроспективы, доступной для реконструкции, значительно варьирует на разных участках, составляя от первых сотен до нескольких тысяч лет.

Описанный подход представляет дополнительные критерии определения климаксного и сукцессионного состояния лесных экосистем. Основным критерием длительного спонтанного развития лесной почвы является недифференцированное (слабодифференцированное) строение профиля в пределах глубины биогенных педотурбаций. Для лесных экосистем последняя может быть оценена из рассмотрения глубин ветровальных западин и глубины расположения субгоризонтальных опорных корней деревьев. Соответственно, основным критерием сукцессионности почвенного покрова может служить присутствие в профиле значительных морфологических неоднородностей на глубине меньшей, чем глубина биогенных педотурбаций (Пономаренко, 1999).

Метод макроморфологических почвенных исследований применен нами при описании и анализе более тысячи полнопрофильных почвенных разрезов, расположенных в разных типах растительных сообществ различных природных зон европейской России (от лесостепи до северной тайги). Основная часть исследований была посвящена изучению истории малонарушенных лесов, расположенных на территориях ООПТ (заповедники «Воронежский», «Воронинский», «Калужские засеки», «Печоро-Илычский» и др., НП «Угра»), а также в пределах труднодоступных таежных массивов (республики Коми, Карелия, Вологодская и Костромская области). Описаны критерии определения следов различных воздействий; для отдельных регионов проведен количественный анализ встречаемости в профилях следов воздействий, экзо- и эндогенных по отношению к лесной экосистеме (Бобровский, 2003; Смирнова и др., 2006 и др.).

Показано, что наиболее обычными эндогенными воздействиями являются роющая деятельность животных, в первую очередь видов почвенной мезо- и макрофауны, деятельность корней (корневые ходы), ветровалы (ветровально-почвенные комплексы). Следы прежних ветровалов присутствуют почти во всех почвах. Часто в одном профиле отмечаются следы разновозрастных ветровалов (до 8-ми ярусов старых западин). При этом материал, заполняющий западины, представляет важную информацию для реконструкции биоценотической обстановки на момент смерти дерева. Глубина перемешивания почвы биотой составляет для лесной зоны европейской России в среднем 40–90 см, в максимуме до 2 м.

Среди экзогенных по отношению к экосистеме воздействий наиболее обычны распашка и пожары. Следы распашки встречаются повсеместно в суглинистых почвах от лесостепи до южной тайги. Следы пожаров были встречены почти во всех лесных почвах в северной и средней тайге, они обычны и в песчаных почвах более южных регионов. Характер углей

(размер, окатанность) говорит о времени, прошедшем после пожара, а также о событиях, способствовавших видоизменению первоначальной формы углей.

Нашими исследованиями показано, что разнообразие существующих почв и пестрота почвенного покрова в лесной зоне европейской России в значительной мере определяется разнообразием способов природопользования, сменами систем хозяйства, многократной ротацией различных угодий при многократном наложении различных воздействий на один участок. Большую роль в формировании мозаичности почвенного покрова играет наложение процессов восстановления и деградации лесных экосистем и их компонентов, т.е. чередование этапов спонтанного развития биогеоценозов и активного природопользования. В связи с этим как деградацию, так и восстановление почвенного профиля в большинстве случаев невозможно представить как однонаправленный линейный процесс.

Формирование осветленного подзолистого или элювиального горизонта и, соответственно, почв с дифференцированным профилем чаще всего является результатом действия экзогенных по отношению к живому покрову факторов деградации. Почвы подзолистого ряда, характерные для значительной части лесной зоны, представляют собой сукцессионные варианты, различные по степени и характеру деградации, по давности начала демутации (при ее наличии). В ходе сукцессии в результате биогенных педотурбаций может происходить увеличение мощности подзолистого горизонта и/или погребение фрагментов гумусового горизонта. Затем, вследствие аккумуляции гумуса и биогенной гомогенизации, происходит переход к почвам с более однородной окраской и, наконец, к темноцветным почвам с равномерно гумусированным корнеобитаемым слоем.

В зависимости от множества факторов восстановление растительности и почвы может происходить в разной степени асинхронно. Флористические и фаунистические потери зачастую приводят к невозможности протекания полной восстановительной сукцессии – в этом случае формируются диаспорические субклимаксы. Широкое распространение почв, отвечающих признакам сукцессионных стадий или диаспорического субклимакса, соответствует абсолютному преобладанию на территории европейской России растительных сообществ того же сукцессионного статуса.

Использование метода макроморфологического анализа почвенного профиля позволяет существенно расширить возможности реконструкции истории лесных экосистем, а также может являться важной составляющей оценки сукцессионного состояния лесов.

## ЛИТЕРАТУРА

*Бобровский М.В.* Автоморфные почвы заповедника «Калужские засеки» и их генезис // Труды государственного природного заповедника «Калужские засеки». Вып. 1. Калуга, 2003. С. 10–55.

*Бобровский М.В.* Лесные почвы: биотические и антропогенные факторы формирования // Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность / Отв. ред. О.В. Смирнова. Кн. 1. М., 2004. С. 381–427.

*Караваева Н.А., Жариков С.Н., Кончин А.С.* Пахотные почвы Нечерноземья: процессно-эволюционный подход к изучению // Почвоведение. 1985. № 11. С. 114–125.

*Корнблюм Э.А.* Почва как иерархическая система морфологических элементов // Почвоведение. 1975. № 9. С. 36–48.

*Пономаренко Е.В.* Методические подходы к анализу сукцессионных процессов в почвенном покрове // Сукцессионные процессы в заповедниках России и проблемы сохранения биологического разнообразия / Отв. ред. О.В. Смирнова, Е.С. Шапошников. СПб., 1999. С. 34–57.

*Смирнова О.В., Бобровский М.В., Ханина Л.Г., Смирнов В.Э.* Сукцессионный статус старовозрастных темнохвойных лесов Европейской России // Успехи современной биологии. 2006. Т. 126. № 1. С. 27–49.

## **ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ В УСЛОВИЯХ СОСНЯКОВ ЧЕРНИЧНЫХ**

**Богданов А. В., Ткаченко Ю. Н.**

Карельский научный центр РАН, г. Петрозаводск, Россия.  
tkachenko@krc.karelia.ru

Наиболее известная типология лесов Карелии Ф.С. Яковлева и В.С. Вороновой (1959) основана на подходе В.Н. Сукачева (1931), который широко используется в практике таежного лесоводства. В настоящее время из-за преобладания производных лесов, находящихся на различных стадиях восстановительной сукцессии классифицирование сообществ по признакам доминантов затруднено. На наш взгляд наиболее полно разнообразие лесных растительных сообществ отражает динамические классификации, суть которых заключается в выстраивании растительных сообществ в динамические ряды, сходящиеся к климаксу (Колесников, 1974; Ипатов, 1990; Крышень, 2006). Тип леса в нашем понимании соответствует типу лесорастительных условий и именуется по коренной (климаксовой) ассоциации, и объединяет все стадии восстановления леса. Основной единицей классификации является ассоциация в объеме принятом на Брюссельском конгрессе 1910 года:

«растительные сообщества определенного флористического состава с единообразными условиями местообитания и единообразной физиономией» (Flahault u. Schroter, 1910, цит. по Александрова, 1971). Название ассоциаций производится из латинских названий видов, наиболее точно характеризующих условия местообитания: первым указывается эдификатор древесного яруса, через тире – травяно-кустарничкового и далее – через тире – мохово-лишайникового яруса. Если в ярусе несколько эдификаторов, они объединены знаком «+». Таким образом, все лесные растительные сообщества в пределах однотипных лесорастительных условий мы разбиваем на группы по признаку возраста древесного яруса (стадии сукцессии). Каждая возрастная категория имеет свою специфику фитоценологических процессов, качественные и количественные показатели. В пределах каждой стадии сообщества дифференцируются по почвенным условиям (механический состав, водный режим, содержание в почве элементов питания, материнская порода), которые отражаются в структуре напочвенного покрова.

Сосняки черничные широко представленные на территории Карелии и приурочены к террасам озер, склонам моренных холмов и гряд (состоящих из песчаных, озерных, водно-ледниковых и моренных отложений). В целом диапазон почвенных условий сосняков черничных не велик и характеризуется двумя типами профилей А0-А2-Bhf-Bf-B2-BC-C (подзолы иллювиально-гумусово-железистые) и А0-А2-Bf-B2-BC-C (позолы иллювиально-железистые). Мощность лесной подстилки (А0) колеблется от 2 до 7 см. Чаще всего имеет коричневую окраску, рыхлая, средне разложившаяся и состоит из опада кустарничков, хвои, веточек, листьев, увлажненная. Мощность подзолистого горизонта (А2) – от 5 до 25 см. Часто он увлажненный или влажный, рыхлый, песчаный. На границе перехода с органометным горизонтом (А0) может иметь потеки гумуса, кроме того встречаются различные включения: угли, гравий. Мощность иллювиально-гумусово-железистого горизонта (Bhf), находится в пределах от 2 до 15 см. Окраска изменяется от бурого до темно бурого, свежий, рыхлый, песчаный, довольно часто вся толща горизонта пронизана корнями. Для иллювиально-железистого горизонта (Bf) мощность толщи составляет от 10–15 до 30 см. Окраска бурая, кроме того, по всей толще встречаются либо гумусовые потеки, либо охристые пятна, свежий, рыхлый, песчаный. Нижележащий горизонт В2 – мощность варьирует от 30 до 50 и более см, характеризуется более плотным сложением (уплотненный, плотный), и изменением механического состава – от песчаного до супесчаного. Отмечается также присутствие марганцевых конкреций. Следующий горизонт (BC), мощность его от 40 до 50 и более см. Имеет, светлую окраску (оливковую, пале-

вую). По механическому составу может изменяться от песчаного до суглинистого, всегда уплотненный. Материнская порода (С), залегает на глубине от 130 и более см. Может быть разнообразна по механическому составу, окраске и плотности. Глубина залегания грунтовых вод достаточно велика (от 1,5 м. и глубже).

По признакам возраста главной древесной породы выделяются стадии сукцессии: вырубки, молодняки, средневозрастные, спелые и климаксовые леса. Первый этап – рубка – это кратковременный фаза развития лесного сообщества, длящаяся с момента рубки древостоя до стадии сомкнутого молодняка (Мелехов, 1959; Крышень, 2006). Напочвенный покров сильно варьирует в зависимости от изменений в ходе проведения рубки, применения различной техники, особенностей местообитания и случайного занесения диаспор растений на конкретный участок. На данном этапе для почв характерно сильное нарушение верхнего органогенного горизонта (вплоть до его удаления) и перемешивание нижележащих. Набор ассоциаций вырубок, расположенных по градиенту увеличения увлажнения, выглядит следующим образом: *Calluna vulgaris. Vaccinium myrtillus – [Pleurozium]; Calamagrostis arundinacea; Carex cinerea* (Крышень, 2006).

С момента смыкания крон древесных растений начинаются собственно лесные этапы развития сообщества. Продолжительность стадии молодняков зависит от почвенных условий, породного состава и от полноты древостоя. Заканчивается этот этап, как правило, в возрасте древостоя 40–60 лет характеризуется дифференциацией деревьев по размерам кроны и ствола и интенсивным отмиранием деревьев в загущенных древостоях (Лесная..., 1986). В напочвенном покрове вслед за изменениями в древесном ярусе также происходит заметная перестройка, выражающаяся в изменении соотношения лишайников и зеленых мхов, кустарничков *Vaccinium myrtillus* L. и *Vaccinium vitis-idaea* L., возможно увеличение обилия лесных злаков и разнотравья. По мере восстановления структуры напочвенного покрова происходит восстановление органогенного горизонта и зачастую образуется дернина (Ad), нарушенные нижележащие горизонты за это время не претерпевают существенного изменения (разделение на четко выраженные горизонты не происходит). Спектр ассоциаций молодняков на данный момент исследований выглядит следующим образом: *Pinus sylvestris + Betula sp. – Calamagrostis arundinacea; Populus tremula – Calamagrostis arundinacea; Pinus sylvestris + Betula sp. – Avenella flexuosa; Pinus sylvestris – Pleurozium schreberi.*

Этап средневозрастных лесов характеризуется продолжающейся дифференциацией деревьев и, как правило, длится до момента интен-

сивного отмирания лиственных пород (100–120 лет). Напочвенный покров зависит от породы, формирующей древесный ярус. Фитоценозы с преобладанием березы характеризуются высоким обилием *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, более высоким видовым составом травянистых растений (*Convallaria majalis* L., *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub, *Lycopodium annotinum* L., *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, *Melampyrum pratense* L., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Solidago virgaurea* L., *Trientalis europaea* L. и др.) и почти полным отсутствием мхов. В тех сообществах, где больше сосны, обычно видовой состав беднее и преобладают *Avenella flexuosa* (L.) Drej., *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, а моховой покров выражен и представлен *Dicranum polysetum* Sw., *Hylocomium splendens* (Hedw.) B. S. G., *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. На этой стадии почвы уже достаточно четко разделены на горизонты, более выровнены физико-химические свойства, предыдущие нарушения определяются по отдельным включениям одних горизонтов в другие. В данной возрастной группе выделены следующие ассоциации: ***Pinus sylvestris* + *Betula sp.* – *Calamagrostis arundinacea*; *Pinus sylvestris* – *Avenella flexuosa*; *Pinus sylvestris* – *Pleurozium schreberi*.**

В спелых древостоях структура фитоценоза постепенно приближается к климаксовым соснякам черничным. На этом этапе влияние древостоя уже настолько сильное, что нивелирует действие факторов среды. Под пологом в окнах от выпавших лиственных деревьев (если они были) начинает формироваться подрост. В травяно-кустарничковом ярусе исчезают злаки и другие виды, абсолютно доминируют кустарнички, кроме *Vaccinium myrtillus*, могут быть обильны *Vaccinium vitis-idaea*, а в северной тайге к ним добавляются *Vaccinium uliginosum* L. и *Ledum palustre* L. В мохово-лишайниковом ярусе кроме *Pleurozium schreberi* бывают обильны *Hylocomium splendens* и *Dicranum polysetum*. В подлеске обычна *Sorbus aucuparia* L., часто встречается *Juniperus communis* L. На данной стадии сукцессии почва приобретает свой естественный вид и имеет строение: А0-А2-Bhf-Bf-B2-BC-C или А0-А2-Bf-B2-BC-C. Спелые леса образуют близкую к климаксовой ассоциацию: ***Pinus sylvestris* – *Vaccinium myrtillus* – *Pleurozium schreberi*.**

На заключительном этапе-климаксе можно говорить о полной сформированности и относительной устойчивости структуры фитоценоза и почвенного покрова, наиболее соответствующей данным лесорастительным условиям сосняков черничных. Климакс представлен коренной ассоциацией: ***Pinus sylvestris* – *Vaccinium myrtillus* – *Pleurozium schreberi*.**



Предложенная классификация отображает разнообразие пространственных и временных групп фитоценозов, позволяет прогнозировать развитие сообщества и планировать хозяйственные мероприятия.

Исследования поддержаны грантами РФФИ 06-04-48599-а и программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Биоразнообразие и динамика генофондов».

## ЛИТЕРАТУРА

- Александрова В.Д.* Классификация растительности. Л.: Наука, 1971. 275 с.
- Ипатов В.С.* Отражение динамики растительного покрова в синтаксономических единицах // Ботан. журн. 1990. Т. 75, № 10. С. 1380–1388.
- Колесников Б.П.* Генетический этап в лесной типологии и его задачи // Лесоведение, 1974. № 2. С. 3–20.
- Крышень А.М.* Растительные сообщества вырубок Карелии. М.: Наука, 2006. 262 с.
- Лесная энциклопедия:* В 2-х т. М.: Сов. энциклопедия, 1986. Т. 2. 631 с.
- Мелехов И.С.* Связь типов вырубок с типами леса. Ботан. журн. 1959. Т. 44. № 3. С. 348–349.
- Сукачев В.Н.* Руководство к исследованию типов лесов. Госиздат сельхоз. и кох.-кооп. лит., М.-Л., 1931. 328 с.
- Яковлев Ф.С., Воронова В.С.* Типы лесов Карелии и их природное районирование. Петрозаводск: Гос. изд-во Карельской АССР. 1959. 190 с.

## ДИКОРАСТУЩИЕ ВИДЫ СЕМ. CRUCIFERA JUSS. В КАЛИНИНГРАДЕ

**Богданова С. В.**

Российский государственный университет имени Иммануила Канта,  
г. Калининград, Россия. centaurea@inbox.ru

Калининградская область образована в 1946 г. на территории Восточной Пруссии, с административным центром городом Калининградом, бывшим Кёнигсбергом. К концу XIX века Кёнигсберг был типичным старинным европейским городом, теснившимся среди старых и новых оборонительных валов, где немного места оставалось для зеленых пространств. Тем не менее, в городе были модные частные сады, и уделялось внимание садово-парковому строительству. Кроме того, здесь была развита широкая сеть транспортных сообщений.

Послевоенный период характеризовался потоком переселенцев из восточной части России.

В настоящее время в Калининграде идет значительное расширение территории города, в связи с чем в старом городе проводится реконструкция и реставрация зеленых насаждений (Салихова, 2002; Губарева, 2006).

Вместе с декоративными видами древесных и травянистых растений ввозятся адвентивные и синантропные виды.

Обследуя территории города: шоссейные и железные дороги, территории порта, парки и форты, газоны, садовые общества, пустыри, были выделены наиболее крупные по числу видов семейства. Среди них семейство *Crucifera* Juss., которое, по предварительным данным, представлено 65 видами, из них заносными являются 19, местными 46 видов.

В спектре жизненных форм по Раункиеру наблюдается увеличение доли терофитов (53.8%) и гемикриптофитов (30.8%) и уменьшаются доли хамефитов (9.2%), геофитов (3.1%) и гидрофитов (рис. 1.).

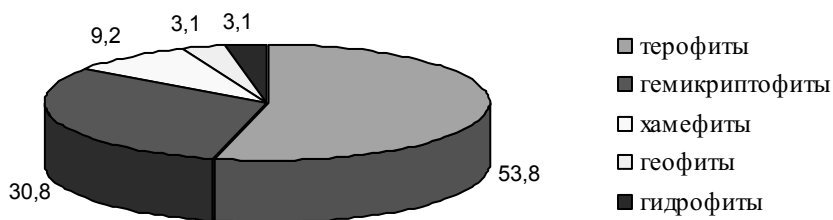


Рис. 1. Диаграмма спектра жизненных форм

Среди адвентивных растений преобладают ксенофиты – эпекофиты, то есть виды, случайно занесенные на данную территорию и натурализовавшиеся в рудеральных сообществах (10 видов). Чаще всего данная группа растений встречается на железной и шоссейной дороге (*Brassica juncea* (L.) Czern, *Draba nemorosa* L., *Bunias orientalis* L., *Camelina sativa* (L.) Crantz, *Conringia orientalis* (L.) Dumort., *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC., *Sisymbrium loeselii* L.). Группа эргазиофиты – эпекофиты представлена меньшим количеством видов – 6, «беглецы из культуры» часто обнаруживаются на свалках в садовых обществах, около огородов и на газонах (*Brassica rapa* L., *Camelina sativa* (L.) Crantz., *Hesperis matronalis* L., *Raphanus sativus* L.). Адвентивные виды приурочены ко вторичным экотопам, которые обеспечивают их расселение. Основными путями заноса являются автомобильные и железные дороги, а также садовые общества. Среди заносных видов преобладают однолетние травы, терофиты – 14 видов. Это обусловлено вы-

сокой способностью к натурализации растений за счет интенсивного семенного размножения и наличием в городе подходящих для них мест произрастания (пустыри, свалки обочины дорог, строительные площадки).

При распределении видов по их происхождению и экологии предложенной Р. Виттигом, выделяются пять групп (Морозова, 2003). Наиболее многочисленные группы: умеренные урбанофобы (25 видов) и умеренные урбановилы (22 вида). Остальные группы с меньшим количеством видов: урбанейтральные – 9, экстремальные урбановилы – 6 и экстремальные урбанофобы – 3 вида (рис. 2.).

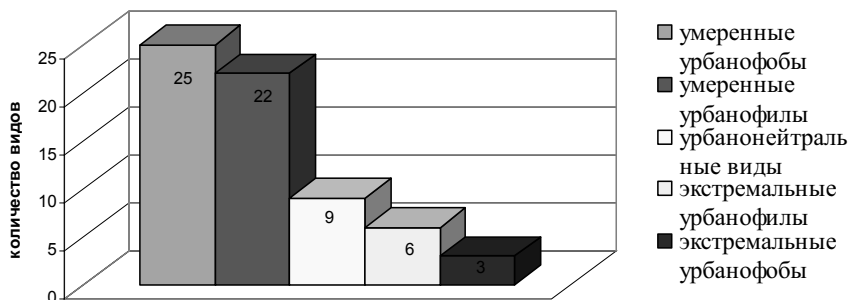


Рис. 2. Диаграмма распределения видов городской флоры по их происхождению и экологии

Примерно треть местных видов тяготеют к луговым фитоценозам с минимальной или средней антропогенной нагрузкой. Оставшиеся виды занимают вторичные синантропные экотопы.

## ЛИТЕРАТУРА

Губарева И.Ю., Калашикова О.В., Белова О.В. Адвентивные и синантропные растения Калининградской области // Адвентивная и синантропная флора России и стран ближнего зарубежья: состояние и перспективы. Материалы III международной научной конференции. Ижевск, 2006. С. 35–36.

Салихова Е.В. Эколого-эстетическое состояние парков Калининграда // Экологические проблемы Калининградской области Балтийского региона. Калининград, 2002. С. 155–165.

Морозова Г.Ю., Злобин Ю.А., Мельник Т.И. Растения в урбанизированной природной среде: формирование флоры, ценогенез и структура популяций // Жур. Общей биологии. 2003. Т. 64. № 2. С. 166–180.

## ОСОБЕННОСТИ СЕМЕННОГО РАССЕЛЕНИЯ МОДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ТРАВ В ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННОМ ЛЕСУ

Богданова Н. Е.

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН,  
г. Пущино, Россия. nbonata@ Rambler.ru

Важнейшая характеристика популяции – способность потомства к расселению, которое определяет возможности инвазии популяций и скорость расселения особей на новые территории (Stern, Roche, 1974, Harper, 1977, Одум, 1986, Удра, 1988, Санников, 1992).

Формирование травяного покрова любого сообщества после нарушений разного рода зависит, в частности, от особенностей диссеминации и вегетативного разрастания растений (Cousens, Mortimer, 1995, Левина, 1981, Смирнова, 1987, Сукцессионные процессы..., 1999, Оценка и сохранение..., 2000, Восточноевропейские леса, 2004). В свою очередь, диссеминация растений зависит от способов и дальности переноса диаспор, а также от скорости оборота поколений. Вегетативное разрастание зависит от возраста начала вегетативного воспроизведения и размножения, от экологических условий развития особей.

Семенное размножение позволяет виду создавать запас жизнеспособных зачатков, захватывать новые территории, выживать при кризисных ситуациях (Ценопопуляции растений ..., 1988).

Цель – выявить особенности семенного расселения модельных видов трав.

Материал собран в 2001–2004 гг. в Неруссо-Деснянском полесье на юго-востоке Брянской области. В ботанико-географическом отношении район исследования находится в зоне широколиственных лесов Полесской подпровинции Восточно-европейской провинции (Растительность ..., 1980).

Для исследования особенностей восстановления травяного покрова выделены 14 модельных видов (*Aegopodium podagraria*, *Asarum europaeum*, *Carex pilosa*, *Convallaria majalis*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Lathyrus vernus*, *Mercurialis perennis*, *Polygonatum multiflorum*, *Pulmonaria obscura*, *Rubus saxatilis*, *Stellaria holostea*, *Viola mirabilis*, *Viola odorata*). У них оценивали дальность разноса семян по расстоянию между плодоносящей особью и молодыми (неплодоносящими) особями, которые предположительно могли бы быть ее потомками. У каждого вида проведено по 30 измерений. Дальность рассеивания диаспор у баллистохоров оценена опытным путем в 30-кратной повторности.

Проведенное исследование показало, что рассматриваемые виды осваивают территорию 2 способами: семенным и вегетативным.

При семенном освоении территории у видов отмечены следующие способы распространения семян: автохория (полегание побегов, баллистохория, амфикарпия), синзоохория (мирмекохория, распространение семян мышевидными грызунами, птицами), эндозоохория. Для всех изучаемых видов характерно сочетание разных способов распространения семян. Так, для осоки волосистой и пролесника многолетнего свойственно 5 способов диссеминации, для медуницы неясной фиалки душистой и фиалки удивительной – 4, для гравилата городского, звездчатки ланцетолистной, копытня европейского, купены многоцветковой, ландыша майского, сныти обыкновенной и чины весенней – 3, для будры плющевидной и костяники – 2.

Распространение семян при полегании генеративных побегов наблюдалась у всех видов, исключение – копытень европейский, хотя у него плоды могут находиться на расстоянии равной длине плодоножки (меньше 1 см).

Баллистохория отмечена у сныти обыкновенной, будры плющевидной, пролесника многолетнего и звездчатки ланцетолистной, амфикарпия – у фиалок. При этих способах наиболее дальние перемещения семян характерны для сныти обыкновенной и купены многоцветковой; меньшие – для осоки волосистой, будры плющевидной, пролесника многолетнего; незначительные – у фиалок.

Исследования показали, что наибольшее значение для формирования травяного покрова в пределах одного лесного сообщества среди зоохоров имеют муравьи и мышевидные грызуны. Муравьи, имеющие относительно небольшие кормовые участки, перемещают основное количество семян на расстояние до 70 м (табл.). Среди изученных видов, муравьями распространяются типичные мирмекохорные виды (копытень европейский, осока волосистая, пролесник многолетний, медуница неясная, фиалки), которые имеют элайсомы, привлекающие насекомых. Муравьями может разноситься также сныть обыкновенная и звездчатка ланцетолистная. Их семена, по-видимому, используются муравьями в качестве строительного материала.

Мышевидные грызуны, также как и муравьи, обладают относительно небольшими участками обитания, перетаскивают основную массу семян в пределах одного ценоза. Среди рассматриваемых видов мышевидными грызунами распространяются семена сныти обыкновенной, копытня европейского, осоки волосистой, ландыша майского, будры плющевидной, чины весенней, пролесника многолетнего, купены многоцветковой, медуницы неясной, звездчатки ланцетолистной и фиалок. В группе мышевидных грызунов – обитателей Неруссо-Деснянского Полесья – семена этих видов растений могут переносить желтогорлая мышь (*Apodemus flavicollis*), мышь-малютка (*Micromys minutus*), обыкновенная полевка (*Microtus arvalis*) и полевая мышь (*Apodemus agrarius*).

Таблица. Дальность перемещения семян у модельных видов трав

Виды	Наиболее вероятные способы перемещения		
	Автохорный, см (максимальные значения)	Зоохорный	
		Муравьями и/или мышевидными грызунами, см	Копытными и птицами*, м
<i>Aegopodium podagraria</i>	100	200–350	30–800
<i>Asarum europaeum</i>	–	200–540	1000
<i>Carex pilosa</i>	60	110–550	405–1700
<i>Convallaria majlis</i>	25	330–650	210–1000
<i>Geum urbanum</i>	80	–	–
<i>Glechoma hederacea</i>	60	80–270	–
<i>Lathyrus vernus</i>	80	340–550	240–1200
<i>Mercurialis perennis</i>	50	210–500	–
<i>Polygonatum multiflorum</i>	120	210–420	450–900
<i>Pulmonaria obscura</i>	30	105–650	–
<i>Rubus saxatilis</i>	30	–	277–1000
<i>Stellaria holostea</i>	40	150–490	290
<i>Viola mirabilis</i>	40	310–800	–
<i>Viola odorata</i>	15	440–870	–

\*Данные П. В. Воеводина, собранные на этой же территории.

На более дальние расстояния, за пределы сообществ, все изученные виды могут попасть эндозоохорным способом при участии птиц, хищных млекопитающих и копытных. Семена гравилата и осоки волосистой могут также перемещаться на более дальние расстояния эпизоохорным способом. Наблюдения в Неруссо-Деснянском полесье показывают, что семена рассматриваемых видов трав могут разноситься эндозоохорным и эпизоохорным способами до 1000 м (табл. 1). Птицы, хищные млекопитающие и копытные имеют относительно крупные участки обитания, и основное количество семян перемещают из одного сообщества в другие. Роль этих животных в восстановлении неморального и бореального травяного покрова в этой работе не рассматривается, поскольку эта задача – самостоятельное исследование.

## ЛИТЕРАТУРА

- Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность*: В 2-х кн. / Центр по пробл. экологии и продуктивности лесов. М.: Наука, 2004. 479 с.
- Одум Ю. Экология. М.: Мир, 1986. Т. 1. 376 с.
- Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедниках Европейской России* / под ред. Л.Б. Заугольной М.: Научный мир, 2000. 185 с.
- Растительность европейской части СССР*. Л., 1980. 431 с.
- Санников С.Н. Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной. М.: Наука, 1992. 264 с.

Смирнова О.В. Структура травяного покрова широколиственных лесов. М, 1987. 206 с.

Сукцессионные процессы в заповедниках России и проблемы сохранения биологического разнообразия / под. ред. О.В. Смирновой, Е.С. Шапошникова. Спб.: РБО, 1999. 549 с.

Удра И.Ф. Расселение растений и вопросы палео- и биогеографии. Киев: Наук, 1988. 200 с.

Ценопопуляции растений (Очерки популяционной биологии). М.: Наука, 1988. 184 с.

Cousens R., Martimer M. Dynamics of weed populations. Cambridge, University Press, 1995. P. 332.

Harper J.F. Population biology of plants. N. Y.: Acad. Press, 1977.

Stern R., Roche Z., Genetics of forest ecosystems // Ecological Studies. В. etc.: Springer. 1974. V. 6. P. 330.

## РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА КЛАССА *HONCKENYO-ELYMETEA ARENARII* TX. 1966 НА БЕРЕГАХ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

**Бондарева В. В., Голуб В. Б., Сорокин А. Н.**

Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти, Россия.  
vbgolub2000@mail.ru

В период с 1995 по 2003 годы сотрудниками группы фитоценологии ИЭВБ РАН была обследована растительность российского побережья Балтийского моря. Всего было выполнено 645 геоботанических описаний. Кроме собственных данных, были использованы также описания, заимствованные из работы G. Passarge и H. Passarge (1973). Латинские названия сосудистых растений приводятся по сводке «Flora Europaea» (Tutin et al., 1964–1993). Под диагностическими таксонами мы понимаем характерные и дифференциальные виды.

Описанные нами на российских берегах Балтики растительные сообщества класса *Honckenyo-Elymetea arenarii* Tx. 1966 относятся к порядку *Honckenyo-Elymetalia arenarii* Tx. 1966 и союзу *Lathyro-Elymion arenarii* G. Passarge et H. Passarge 1973. В рамках этого союза мы выделили два подсоюза: *Lathyro-Elymenion arenarii* Golub et al. 2005 и *Tanacetenion vulgaris* Golub et al. 2005.

Первый подсоюз *Lathyro-Elymenion arenarii* Golub et al. 2005 объединяет пионерные растительные группировки аккумулятивных берегов Балтийского моря, размещающиеся на рыхлых субстратах, обедненных органикой. Диагностическими таксонами этого подсоюза (а также союза

*Lathyro-Elymion arenarii*) являются *Calamagrostis epigejos*, *Equisetum arvense*, *Lathyrus japonicus*, *Hieracium umbellatum*. Доминируют чаще всего *Leymus arenarius*, *Honckenya peploides*, *Calamagrostis epigejos* s.l., *Hieracium umbellatum*, *Festuca rubra* ssp. *arenaria*.

На побережье Финского залива к этому подсоюзу относятся сообщества двух ассоциаций, описанных вблизи г. Санкт-Петербурга: ***Elymo-Honckenyetum peploidis*** G. Passarge et H. Passarge 1973 и ***Calamagrostido-Elymetum arenarii*** G. Passarge et H. Passarge 1973, характеристика которых дана авторами этих синтаксонов. Во время наших полевых работ в Кингисеппском, Ломоносовском и Выборгском районах Ленинградской области мы также описывали сообщества, которые можно отнести к ассоциациям ***Elymo-Honckenyetum peploidis*** и ***Calamagrostido-Elymetum arenarii***, что позволило нам пересмотреть их фитосоциологическую структуру и выделить в рамках этих синтаксонов ряд субассоциаций, характеризующихся ниже.

Для ассоциации ***Elymo-Honckenyetum peploidis*** G. Passarge et H. Passarge 1973 характерен крайне бедный флористический состав и практическое отсутствие диагностических таксонов подсоюза. Это флористически бедные фитоценозы (в среднем – 4 вида). Среднее проективное покрытие травостоя составляет около 30%. Доминантные виды *Leymus arenarius* и *Honckenya peploides* образуют эмбриональные дюны высотой 10–20 см. Субассоциация ***Е.-Н. p. typicum*** G. Passarge et H. Passarge 1973 является первичной, а ***Е.-Н. p. festucetosum arenariae*** G. Passarge et H. Passarge 1973 более продвинутой стадиями зарастания песчаного субстрата. Субассоциация ***Е.-Н. p. phragmitetosum australis*** Bondareva et Golub 2006 приурочена к более увлажненным местоположениям.

Ассоциация ***Calamagrostido-Elymetum arenarii*** G. Passarge et H. Passarge 1973 объединяет сообщества более высоких и сухих участков береговых склонов Балтийского моря. Диагностические таксоны такие же, как у подсоюза и союза. Флористическое богатство этих фитоценозов также невелико (в среднем – 4 вида), общее проективное покрытие составляет в среднем 50%. Доминирующие виды *Leymus arenarius* и *Calamagrostis epigejos* s.l. образуют хорошо выраженный злаковый пояс. Субассоциации ***С.-Е. a. typicum*** G. Passarge et H. Passarge 1973 и ***С.-Е. a. festucetosum arenariae*** G. Passarge et H. Passarge 1973 представляют собой соответственно первичную и продвинутую стадии зарастания субстрата. Для сообществ субассоциации ***С.-Е. a. inops*** Bondareva et Golub 2006 характерно полное отсутствие *Lathyrus japonicus* и в целом бедный флористический состав.

В Зеленоградском районе Калининградской области на берегу Куршского залива Балтийского моря нами также были встречены сообщества,



которые по своему флористическому составу достаточно хорошо вписываются в рамки подсоюза *Lathyro-Elymenion arenarii* и которые мы выделили в ранге новой ассоциации *Calamagrostido epigeji-Petasitetum spurii* Golub et al. 2005. Диагностическими таксонами этой ассоциации являются *Petasites spurius*, *Carex ligerica*. Это флористически бедное сообщество (в среднем – 6 видов), с несомкнутым травостоем – общее проективное покрытие варьирует от 20 до 60% (в среднем – 40%). Доминируют в сообществах ассоциации указанные выше два диагностических вида. Сообщества ассоциации встречаются в нижней части берегового склона, прилегающего к Куршскому заливу.

Растительные сообщества второго подсоюза *Tanacetention vulgaris* Golub et al. 2005 представляют собой продвинутые стадии зарастания песчаного и гравийного субстрата с большим содержанием органического материала. Диагностическими таксонами этого подсоюза являются *Tanacetum vulgare*, *Ceratodon purpureus*, *Artemisia campestris*, *Polygonum lapathifolium*, *Stachys palustris*, *Phalaris arundinacea* (характерные виды), *Elymus repens*, *Atriplex littoralis*, *Galeopsis tetrahit*, *Potentilla anserina*, *Cirsium arvense*, *Linaria vulgaris*, *Vicia cracca*, *Anthriscus sylvestris*, *Rumex crispus*, *Artemisia vulgaris* (дифференциальные виды).

К подсоюзу *Tanacetention vulgaris* мы отнесли одно безранговое сообщество и две ассоциации, описанные нами в Ленинградской области.

Сообщество *Honckenya ploidies-Leymus arenarius* является переходным от сообществ подсоюза *Lathyro-Elymenion arenarii* к растительным группировкам подсоюза *Tanacetention vulgaris*. Эти фитоценозы встречаются на различных по высоте над уровнем моря участках берегового склона, но чаще всего на умеренно увлажненной средней его части. Субстрат здесь более обогащен органикой, флористический состав также богаче, чем у сообществ предыдущего подсоюза (в среднем – 9 видов). Растительный покров довольно разрежен, как правило, общее проективное покрытие не превышает 50%. В число доминантов чаще всего входят *Leymus arenarius*, *Calamagrostis epigejos*, *Honckenya ploidies*.

Ассоциация *Epilobio angustifolii-Senecionetum viscosi* Golub et al. 2005 является продвинутой стадией зарастания песчаных субстратов, обогащенных органикой. Развитие сообществ происходит в направлении формирования растительных группировок лесных опушек. Диагностическими таксонами являются *Senecio viscosus*, *Epilobium angustifolium*, *Cakile maritima*, *Isatis tinctoria*, *Polygonum aviculare*, *Rosa rugosa*, *Spergula arvensis*. Общее проективное покрытие небольшое (в среднем 35%), но флористическое богатство почти вдвое выше, чем в фитоценозах сообщества *Honckenya ploidies-Leymus arenarius* (в среднем – 15 видов). Доминируют чаще всего *Leymus arenarius* и *Calamagrostis epigejos*.

Сообщества ассоциации *Galio albi-Solanetum dulcamarae* Golub et al. 2005 развиваются на песчаном субстрате береговых склонов, покрытых сверху сильно разложившимися остатками штормовых выбросов. Поэтому в этих фитоценозах высока встречаемость, хотя и в небольшом обилии, нитрофитных видов. Растительные группировки ассоциации являются переходными от сообществ класса *Honckenyo-Elymetea arenarii* к синтаксонам класса *Cakiletea maritimae* Тх. et Preising ex Br.-Bl. et Тх. 1952. Диагностическими таксонами являются *Solanum dulcamara*, *Galium album*, *Achillea millefolium*, *Fallopia dumetorum*, *Poa palustris*, *Mentha arvensis*, *Rubus idaeus*, *Stellaria nemorum*, *Fragaria vesca*, *Tussilago farfara*, *Viola canina*, *Veronica longifolia*, *Taraxacum officinale*, *Luzula pilosa*, *Rumex acetosa*, *Angelica archangelica* ssp. *litoralis*. Это флористически богатые (в среднем – 26 видов) высокотравные сообщества. Общее проективное покрытие в фитоценозах ассоциации может достигать 80% (в среднем – 50%). Доминируют чаще всего *Leymus arenarius*, *Elymus repens*, *Tanacetum vulgare*.

Кроме того, нами было обнаружено, что фитоценозы союза *Lathyro-Elymion arenarii* в Ленинградской области активно замещаются дериватным сообществом (DC) *Rosa rugosa*-[*Lathyro-Elymion arenarii*]. По нашим наблюдениям, основной причиной смен сообществ союза *Lathyro-Elymion arenarii* дериватными группировками является антропогенный фактор. Наиболее часто DC *Rosa rugosa*-[*Lathyro-Elymion arenarii*] встречается на берегах Финского залива, подверженных высокой рекреационной нагрузке. В фитоценозах с доминированием *Rosa rugosa* флористический состав сообществ довольно беден на тех экотопах, где оно замещает растительные группировки союза *Lathyro-Elymion arenarii* (особенно подсоюза *Tanacetum vulgare*). Иными словами, смена этим дериватным сообществом естественных фитоценозов союза *Lathyro-Elymion arenarii* уменьшает разнообразие флоры приморских экотопов. Однако несомненно, что, замещая деградированные под действием антропогенных факторов растительные группировки союза *Lathyro-Elymion arenarii*, фитоценозы DC *Rosa rugosa*-[*Lathyro-Elymion arenarii*] предохраняют песчаные почвы от эрозии.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 07-04-00011).

## ЛИТЕРАТУРА

Бондарева В.В., Голуб В.В. Начальные стадии зарастания песчаных и песчаногравийных берегов Балтийского моря в Ленинградской области // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. Серия «Экология». Вып. 6. Тольятти: ВУиТ, 2006. С. 65–73.

Голуб В.Б., Бондарева В.В., Сорокин А.Н. Растительные сообщества класса *Nonnenhuo-Elymetea arenarii* R. Тх. 1966 на российском побережье Балтийского моря // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. Серия «Экология». Вып. 5. Тольятти: ВУиТ, 2005. С. 100–118.

*Braun-Blanquet J., Tüxen R.* Irische Pflanzengesellschaften // Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidgenössischen Technischen Hochschule. Zürich: Stiftung Rübel, 1952. Bd. 25. S. 222–421.

*Passarge G., Passarge H.* Zur soziologischen Gliederung von Sandstrand-Gesellschaften der Ostseeküste // Feddes Repertorium. 1973. Bd. 84. N 3. S. 231–258.

*Tutin T. G. et al.* (eds.). Flora Europaea. Cambridge, 1964–1993. Vol. 1–5. Vol. 1 (Ed. 2).

*Tüxen R.* Über nitrophile *Elymus*-Gesellschaften an nordeuropäischen, nordjapanischen und nordamerikanischen Küsten // Annales Botanicae Fennicae. 1966. Bd. 3. S. 358–367.

## СВЯЗЬ РОСТОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕКОТОРЫХ ВИДОВ МХОВ С МИКРОЦЕНОТИЧЕСКИМ ОКРУЖЕНИЕМ

**Борисова Ю. Е., Мирин Д. М.**

Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия.  
mirin\_denis@mail.ru

В таежных лесах мхи часто образуют сомкнутый полидоминантный или олигодоминантный покров. Взаимоотношения видов в моховом ярусе посвящено крайне мало работ (Ипатов, Аверинцева, 1966, Ипатов, Тархова, 1983, Журавлева, Ипатов, 2003, Черепанова, Ипатов, 2003).

Выраженная мозаичность мохового покрова в таежных лесах ставит вопрос о ее причинах. Мхи, доминирующие в моховом покрове зеленомошных таежных лесов, обычно образуют латки с резким доминированием одного из них. Эти микрогруппировки формируются в идентичных условиях экотопа и на участках с одинаковым воздействием древостоя, подроста и травяно-кустарничкового яруса. Наличие относительно четких границ между куртинами мхов, не являющимися отдельными клонами, указывает на то, что строение напочвенных моховых микрогруппировок определяется преимущественно взаимодействиями между особями разных видов. Нами была предпринята попытка оценить взаимоотношения пяти видов мхов, доминирующих в сосняке зеленомошно-брусничном.

### Материалы и методы

Приросты мхов определялись согласно методике А.А. Корчагина (1960). Годичная периодичность изменения характера роста мхов определялась по форме, окраске и расположению листьев. В некоторых случаях (*Aulacomnium palustre*) учитывалась степень развития ризоидного войлока.

Материал (образцы мхов пяти видов из разных микрогруппировок) был собран в Псковской области (Себежский район) в августе 2006 года (табл.).

Таблица. Характеристика собранного материала  
(число особей с измеренным приростом, шт.)

Объект измерений	Доминант микрогруппировки				
	<i>Pleurozium</i>	<i>Dicranum</i>	<i>Ptilium</i>	<i>Hylocomium</i>	<i>Aulacomnium</i>
<i>Pleurozium schreberi</i>	628	213	8	26	13
<i>Dicranum polysetum</i>	192	593	24	48	29
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	-	9	105	4	23
<i>Hylocomium splendens</i>	-	5	-	67	-
<i>Aulacomnium palustre</i>	5	36	1	8	51

Соседние побеги не брались, чтобы исключить измерение особей одного клона. Были взяты особи, располагающиеся не менее чем на 10 см друг от друга. Сбор производился в пятнах с резким доминированием каждого из этих пяти видов (проективное покрытие доминирующего вида было не менее 75%).

## Результаты

*Pleurozium schreberi* имеет максимальный прирост в собственных микрогруппировках. Его средний измеренный прирост в них составляет 1.9 см. Это достоверно больше, чем в четырех остальных типах микрогруппировок, где диапазон средних измеренных от 1.6 см в микрогруппировках *Ptilium* до 1.8 см в микрогруппировках *Dicranum*. В микрогруппировках с доминированием *Ptilium*, *Dicranum*, *Hylocomium* и *Aulacomnium* средние измеренные приросты *Pleurozium* не различаются достоверно. Поскольку прирост *Pleurozium* в пятнах доминирования других видов (морфологически очень разных) можно считать одинаковым, видимо, он не дифференцирует их различий в средообразовании. Вряд ли можно говорить об одинаковом подавлении роста *Pleurozium* разными видами. Скорее, главного доминанта зеленомошных таежных лесов можно характеризовать наличием самоблагоприятствования, что отражается в виде повышенных приростов в собственном окружении.

Приросты *Dicranum polysetum* в микрогруппировках с доминированием *Pleurozium schreberi* составляют в среднем 0.9 см. Это достоверно (на 5% уровне значимости) меньше, чем в остальных типах микрогруппировок. В остальных микрогруппировках прирост *Dicranum* в среднем составляет 1.0 см. Поскольку прирост *Dicranum* в пятнах доминирования морфологически разных видов одинаков, за исключением пятен доминирования *Pleurozium*,

явление создания более благоприятных условий какими-либо видами в данной выборке мало вероятно. Пониженные приросты *Dicranum* наблюдаются только в окружении особей, по-видимому, наиболее мощного эдификатора из рассмотренного набора видов мхов, что можно интерпретировать как подавление. Причины снижения приростов *Dicranum polysetum* и повышения приростов *Pleurozium schreberi* в пятнах доминирования последнего требуют выяснения методами экспериментов.

*Ptilium crista-castrensis* имеет наименьшие средние измеренные приросты (1.5 см) в микрогруппировках *Aulacomnium*. Интенсивнее всего он растет в латках *Hylocomium* (в среднем на 1.7 см в год). В собственных микрогруппировках и куртинах *Dicranum* средний прирост *Ptilium* составляет 1.6 см. На участке сбора материала *Ptilium crista-castrensis* в пятнах доминирования *Pleurozium schreberi* не произрастал.

Средние приросты *Hylocomium splendens* в собственных микрогруппировках и микрогруппировках *Dicranum polysetum* достоверно не различаются и составляют 3.5–3.6 см в год. В других пятнах напочвенного покрова этот вид на обследованном участке встречен не был.

*Aulacomnium palustre* имеет наименьший прирост в микрогруппировках *Ptilium* (0.2 см в год), наибольший прирост (0.7 см) в куртинах *Hylocomium*. Его приросты в пятнах доминирования *Pleurozium* (0.4 см), *Dicranum* (0.45 см) и собственных микрогруппировках (0.55 см) достоверно не различаются.

В микрогруппировках с доминированием *Hylocomium splendens* особи *Ptilium crista-castrensis* и *Aulacomnium palustre* имеют наибольший прирост. Однако, выборка этих видов в пятнах доминирования *Hylocomium* мала, поэтому результаты не достоверны. Можно высказать гипотезу для дальнейшей проверки, что *Hylocomium* способствует вытягиванию побегов *Ptilium* и *Aulacomnium*, не подавляя (или слабо подавляя) их произрастание.

Побеги *Ptilium* в микрогруппировках с доминированием *Aulacomnium*, и в обратном случае, побеги *Aulacomnium* в латках *Ptilium* характеризуются наименьшим средним приростом. Возможно, здесь имеет место антагонизм (для достоверных выводов данных недостаточно).

## Выводы

Были выявлены три типа взаимодействий мхов.

1) Самоблагоприятствование (*Pleurozium schreberi* – наилучшим образом развивается в собственных микрогруппировках)

2) Угнетение одним видом (*Dicranum polysetum* хуже всего развивается при доминировании *Pleurozium schreberi*, тогда как отличия в приростах *Dicranum* в остальных микрогруппировках не было выявлено).

3) Не выражено ни самоблагоприятствование, ни подавление другими видами (различий приростов в разных микрогруппировках либо нет – *Hylocomium splendens*, либо причины различий в более сложной системе взаимоотношений – *Ptilium crista-castrensis* и *Aulacomnium palustre*).

## ЛИТЕРАТУРА

*Ипатов В.С., Аверинцева С.Г.* Обусловленность произрастания сфагнов и зеленых мхов в заболоченных ельниках // Научные доклады высшей школы. 1966. Сер. биол. № 3. С. 67–69.

*Ипатов В.С., Тархова Т.Н.* Взаимовлияние моховых и лишайниковых синузид в зеленомошно-лишайниковых сосняках // Экология. 1983. № 1. С. 20–26.

*Журавлева Е.Н., Ипатов В.С.* Взаимоотношения видов рода *Sphagnum* и *Polytrichum commune* в заболоченных сосновых лесах // Бот. журн. 2003. Т. 88. № 8. С. 20–27.

*Корчагин А.А.* Определение возраста и длительности жизни мхов и печеночников // Полевая геоботаника. Т. II. М.-Л.: АН СССР, 1960. С. 279–314.

*Черепанова М.В., Ипатов В.С.* Влияние древостоя на моховой покров и взаимоотношения видов мхов в заболоченных ельниках // Вестник СПбГУ. 2003. Сер. биол. Вып. 3. № 19.

## ОСОБЕННОСТИ ФИТОЦЕНОЗОВ БЕРЕЗОВО-СОСНОВОГО ЛЕСА ОКРЕСТНОСТЕЙ С. ЕЛБАНЬ МАСЛЯНИНСКОГО РАЙОНА, НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

**Борцов А. Н.**

Новосибирский государственный педагогический университет,  
г. Новосибирск, Россия. mebo@ngs.ru

До недавнего времени сведения о растительности Маслянинского района Новосибирской области были отрывочны и фрагментарны. Некоторые данные приводились в многотомном труде «Флора Западной Сибири» П.Н. Крылова (1927–1964). В конце XX–XXI в.в. флористические сведения были значительно пополнены (Лашинский, Лашинская, 1993, Определитель..., 2000, Красников, Жирова, 2003). Исследования по оценке антропогенной трансформации растительности района остаются достаточно скудными (Клещева, 2003).

При этом, за последнее десятилетие влияние человека на леса Маслянинского района значительно увеличилось (так, в 10 раз возросло число лесоперерабатывающих предприятий на территории р.п. Маслянино). В связи с этим, целью данной работы является оценка антропогенной

трансформации флоры березово-соснового леса в окрестности с. Елбань, Маслянинского района, Новосибирской области. В связи с поставленной целью выделены следующие задачи:

1. выявить флористический состав и разнообразие слагаемых им ассоциаций березово-соснового леса, а также вырубок на его территории;
2. определить степень антропогенной трансформации флоры березово-соснового фитоценоза.

Для выполнения данной работы был выбран 178-й квартал, относящийся к Маслянинскому государственному лесхозу, на территории которого в 1995–1996 годах производилась сплошная вырубка общей площадью 1.1 га. По природным условиям и особенностям растительности данная территория относится к Присалаирскому предгорно-лесному ботанико-географическому району. В данном районе сосновые леса тянутся полосой по террасам р. Берди, занимая 40–50% от общей площади района и являясь базой лесной промышленности (Красников и др., 2003).

Для определения степени антропогенной трансформации березово-соснового леса использовались стандартные геоботанические методы исследования (Смирнова др., 2002). Площадки для описаний выбирались с учетом одинакового эдификаторного состава (*Betula pendula*, *Pinus sylvestris*) и с захватом всего спектра экотопов, представленных на данном участке долины р. Елбань. Кроме того, учитывались и территории, подвергнутые рубкам. В итоге было сделано 33 полных геоботанических описания, отмечено 96 видов, относящихся к 34 семействам и 81 роду, что составляет 13% от общего количества видов, зарегистрированных на территории Маслянинского района (Красников и др., 2003).

Формула древостоя березово-соснового леса С7-8Б3-2, среднее проективное покрытие яруса А – 58,9%. Основными видами, входящими в ярус В, встречающихся более чем на 50% описанных площадок, являются *Crataegus sanguinea*, *Salix caprea*, *Rubus idaeus*, *Rosa majalis*, величины обилия, соответственно, составляет 0,5, 0,9, 0,8 и 0,7, среднее проективное покрытие яруса – 25,8%. Доминирующими видами, входящими в ярус С, являются *Agrostis gigantea*, *Galium boreale*, *Carex praecox*, *Aconitum septentrionale*, *Crepis sibirica*, *Vicia sylvatica*, *Lathyrus gmelinii*, *Viola mirabilis*, *Aegopodium podagraria*, они встречаются более чем на 70% описанных участков. Проективное покрытие яруса составило 69,2%. Общее количество видов, отмеченных для березово-соснового леса, составило 56.

Проективное покрытие яруса на вырубках выше – 82,3%. Для данной территории характерно мозаично расположенные ассоциации с явным доминированием одного, двух видов, например таких как, *Cirsium setosum*, *Urtica dioica*, *Chamerion angustifolium*, *Thalictrum minus*, *Dactylis glomerata*. Нужно сказать, что на вырубках отмечены виды, которые не

встречаются в березово-сосновом лесу, к таким относятся *Elytrigia repens*, *Potentilla argentea*, *Ranunculus sceleratus*, *Calamagrostis epigeios*, *Lamium purpureum*, *Galium mollugo*. Кустарниковый ярус на территории вырубок выражен менее полно, чем в лесу, среднее проективное покрытие его составило 18%, однако, в пределах вырубки в подросте имеется *Populus tremula*, он встречается на 50% описанных площадок со средним значением обилия 1,2 и при этом не отмечен в описаниях лесных участков. Общее видовое богатство территорий, подверженных рубке – 57.

Десять ведущих по числу видов семейств составляют 69,7% от общего числа видов найденных в районе исследования. Преобладание таких семейств как *Asteraceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Poaceae* является типичным для флор Бореальной области. Значительная доля видов семейства *Caryophyllaceae* характеризует данную флору как лесную. 30,3% составляют остальные семейства. Наибольшее число видов содержат роды *Viola*, *Vicia*, *Trifolium*, *Stellaria*, *Cirsium*, *Carex*. В состав ценофлоры входит 19 семейств и 66 родов представленных всего лишь одним видом, что составляет 55,9% и 81,5% соответственно от общего количества.

Анализ жизненных форм показал, что 6,4% флоры исследуемой территории составляют деревья, 8,5% – кустарники, 2,1% – полукустарники. Большая часть спектра приходится на травянистые многолетние растения, одно- двулетние растения составляют 9,5% от общего состава флоры. Среди многолетних трав значительная роль принадлежит короткокорневищным и длиннокорневищным формам. Их доля составляет 23,5% и 27,7% соответственно. В равных долях (по 5,3%) представлены кистекопные, корнеотпрысковые и стержнекопные. Доля рыхлодерновинных составила – 4,3%. Остальная доля спектра приходится на короткокорневищные наземно-столонные и луковичные, их вклад в сумме составил – 2,2%.

Сравнение соотношений ЖФ березово-соснового леса и территории вырубок показало, что на территории вырубки доля деревьев составляет 7,4%, это на 0,4% больше чем в лесу, однако все шесть видов деревьев (*Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Betula alba*, *Populus tremula*, *Sorbus sibirica*), отмечены в подросте с значительной долей проективного покрытия, возросла доля одно- двулетних трав на 5,4%, что является ожидаемым для подобных территорий (Клещева, 2003).

О состоянии растительного сообщества можно судить по соотношению во флоре различных экологофитоценологических групп растений. В частности, это позволяет произвести оценку флористической гетерогенности исследуемых сообществ.

По принадлежности к той или иной экологофитоценологической группе выявилось следующее распределение: большая доля приходится на лесолуговые растения – 46,9%, при этом 16,7% составляет доля типичных



лесных видов. Значительный вклад во флору вносят виды, которые, наряду с большей приуроченностью к лесным, лесо-луговым, луговым сообществам, могут играть роль и сорных, их долявая составляющая соответственно равна 1,0%, 12,5%, 7,3%. Суммарно же их общая процентная доля – 20,8% Группа сорных видов представлена пятью (*Cirsium setosum*, *Galeopsis bifida*, *Galeopsis ladanum*, *Lamium purpureum*, *Cuscuta europaea*), что составляет 5,15% от общего числа видов.

Соотношение экологофитоценологических групп видов на территории вырубки и березово-соснового леса различно. На территории рубки произошло уменьшение типичных лесных, луговых и лесолуговых видов на 7%, 2,1%, 3,7% соответственно. Возросла доля лесо-лугово-сорных, лугово-сорных, и сорных видов, в общем, это увеличение составило – 5,7%, 4%, 2,8% соответственно.

Оценка степени флористической гетерогенности по методике А.К. Ибрагимова, показала, что степень «десильватизации» для березово-соснового леса составляет +40,8, а на территории рубок +19,4, что соответствует первой и второй стадии дигрессии леса, которую автор определяет как промежуточную. По свидетельству А.К. Ибрагимова на этих стадиях обнаруживается «удвоение» видового состава за счет одновременного присутствия собственно лесных и нелесных видов. Подобную ситуацию нельзя считать экологически стабильной. Таким образом, на основе проделанной работы можно сделать следующие выводы:

1) зарегистрировано 96 видов, что составляет 13% от общего числа видов Маслянинского района; большинство выявленных ассоциаций относится к травяным березово-сосновым лесам со значительной флористической гетерогенностью, что связано с их производным характером и хроническим антропогенным воздействием, растительность вырубок более динамична, она представлена совокупностью серийных вейниково-разнотравных группировок;

2) изученные сообщества находятся на промежуточной стадии дигрессии и экологически нестабильны.

## ЛИТЕРАТУРА

- Ибрагимов А.К.* Флористическая гетерогенность – как мера экологической напряженности в лесных экосистемах // Лесоведение. 1997. № 2. С.43–48.
- Клещева Е.А.* Оценка состояния приобских и присалаирских сосновых лесов Новосибирской области // Автореф. дис... канд. биол. наук. Новосибирск, 2003. 17 с.
- Красников А.А., Жирова О.С., Черний И.В.* Растения Маслянинского района (Новосибирской области). Новосибирск, 2003. 64 с.
- Крылов П.Н.* Флора Западной Сибири. Т. 1–12. Томск, 1927–1964.

Лащинский Н.Н. мл., Лащинская Н.В. Флора Салаирского кряжа. Высшие сосудистые растения. Новосибирск, 1993. 59 с.

Смирнова О.В., Бобровский М.В., Ханина Л.Г., Торопова Н.А., Заугольнова Л.Б. Руководство по полевой практике. Методы сбора и первичного анализа геоботанических и демографических данных // Сохранение и восстановление биоразнообразия. Москва, 2002. 286 с.

Определитель растений Новосибирской области / под ред. Красноророва И.М., Ломоносовой М.Н., Шауло Д.Н. и др. Новосибирск, 2000. 492 с.

## МОЗАИЧНОСТЬ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В ОБЛЕСЕННОМ ПОЙМЕННОМ ЛАНДШАФТЕ

Браславская Т. Ю.

Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, г. Москва, Россия.  
t-braslavskaya@yandex.ru

Исследования проводились в пойме среднего течения р. Большая Кокшага (подтаежная зона, республика Марий Эл, заповедник «Большая Кокшага»), где лесистость составляет около 80–90%. Целью работы было выявить в лесном покрове территории функциональные связи между видами (в первую очередь – лесообразующими) или группами видов растений и экологическим режимом в их местообитаниях. В выбранных для исследования ключевых центральнопойменных участках лесного массива не было сплошных рубок, но до 1970-х годов проводились выборочные рубки целого ряда лесообразующих видов: дуба (*Quercus robur*), темнохвойных видов (ели – *Picea x fennica*, пихты – *Abies sibirica*) и клена (*Acer platanoides*). В настоящее время преобладающий возраст деревьев в обследованных ключевых участках – 80–120 лет.

Исследование лесного покрова в подобных поймах представляет собой сложную методическую задачу, поскольку его пространственная структура очень гетерогенна под влиянием нескольких экологических факторов. Среди абиотических факторов наиболее мощное влияние на него оказывают руслово-гидрологические – ложбинно-гривистое строение флювиального мезорельефа и согласованное с этим строением варьирование механического состава почв и режима увлажнения (Шанцер, 1951, Миркин, 1974). Кроме того, здесь, как и в других ландшафтных подразделениях лесной зоны, пространственную структуру растительного покрова в большой степени определяет локальная организация и динамика популяций лесообразующих древесных видов (Смирнова и др., 1990). Динамика древесных популяций, в

свою очередь, может быть спонтанной или же подчиненной режиму хозяйственной деятельности.

Факторы каждой группы (абиогенные руслово-гидрологические, биогенные популяционные и антропогенные) разбивают растительный покров на элементы (однородные участки) некоторого характерного размера, причем особого для каждой группы факторов. При этом на малых и многих средних реках не только популяционные факторы, но и гидрологические формируют однородные участки относительно небольшого размера, которые должны рассматриваться не как растительные сообщества в традиционном представлении, а только как фрагменты сообществ, особенно по отношению к древесной растительности. Результатом совместного воздействия перечисленных факторов на растительный покров поймы становится наложение мозаик из фрагментов, созданных каждым из факторов в отдельности; итоговая мозаичная структура такого растительного покрова получается очень сложной, причем многие элементы в ней сильно различаются по экологическому режиму (особенно – по увлажнению). Например, многие межгривные ложбины переувлажнены в течение всего лета и поэтому заняты болотно-травяной растительностью или черноольховыми редколесьями, а гривы и склоны грив в поймах лесной зоны покрыты широколиственными или хвойно-широколиственными лесами, притом что неоднократное чередование грив и ложбин нередко наблюдается даже на учетной площадке размером 10 x 10 м (Браславская, 2004). В растительном покрове с подобной пространственной структурой участок величиной 0.25 га – рекомендованной площади для геоботанического описания лесного сообщества (Сукачев и др., 1957) – тоже не может рассматриваться как сообщество, а представляет собой растительный комплекс.

Дополнительно усложняет структуру этого комплекса то обстоятельство, что границы между разнородными фрагментами сообществ представляют собой довольно широкие экотонные полосы. Их значительная ширина регулируется, например, амплитудой разногодичных флюктуаций паводка (флюктуирует его продолжительность и площадь, которую он заливает), в результате чего на экотонах создается протяженный градиент увлажнения, тоже разногодично флюктуирующий.

Таким образом, при изучении функциональных связей в растительном покрове поймы, особенно облесенной, необходима специальная методика, учитывающая: 1) его высокую мозаичность, 2) большую площадь участков с неоднородным экологическим режимом, меняющимся по градиенту, 3) неодинаковое соотношение по размеру между учетными площадками для регистрации видов в разных ярусах и характерными элементами мозаики.

В исследованиях, проведенных в пойме р. Большой Кокшаги, применялась методика, сочетающая приемы крупномасштабного картирования

растительности и рельефа с многократными площадочными учетами всех видов. В выбранных ключевых участках поймы закладывались пробные площади размером 100 x 100 м и для удобства учета размечались сеткой из квадратов 20 x 20 м. На всем ключевом участке проводилось картирование мезорельефа, а также лесных и безлесных фрагментов растительности в масштабе 1:500. В каждом квадрате проводился демографический учет всех древесных видов по принятой методике (Диагнозы ..., 1989), закладывалась серия из 3–7 площадок размером 2 x 2 м для описания напочвенного покрова и демографического учета мелкого подроста древесных видов, а также проводились промеры перепадов высотных отметок и определение продолжительности заливания во время весенних паводков. Всего было заложено 7 пробных площадей по 1 га. Кроме того, в некоторых участках поймы (где наблюдалась относительно высокая плотность локусов малочисленных лесообразующих видов) были заложены пробные площади размером 0,16–0,24 га, которые также были размечены сеткой квадратов 20 x 20 м, закартированы и описаны по той же методике.

При обработке материалов полевых исследований учетные квадраты 20x20 м (всего – 195 квадратов) были распределены по нескольким группам, различающимся между собой по сочетанию экологических условий в пределах квадрата. Для популяций лесообразующих видов была проанализирована частота встречаемости всех демографических фракций в разных группах. Для наиболее широко распространенных в пойме древесных видов было также проанализировано варьирование популяционной плотности в учетных квадратах, относящихся к разным группам, хотя возможности такого анализа ограничены, поскольку популяционная плотность в учетном квадрате зависит, прежде всего, от доли площади, приходящейся в нем на тот или иной экотоп.

Среди результатов анализа распределения по пойме популяций древесных видов наиболее интересна выявленная повышенная приуроченность подроста дуба и взрослых деревьев вяза (*Ulmus laevis*) к тем склонам грив, где сомкнутый лесной покров сменяется более разреженной опушечной полосой, а затем древесная растительность заканчивается совсем. Наличие такой границы лесной растительности связано с тем, что наиболее массовый в настоящее время лесообразователь – липа (*Tilia cordata*) – не заселяет межгривные ложбины, которые переувлажнены в течение большей части лета. Дуб и вяз более устойчивы к переувлажнению, чем липа (Бяллович, 1957), и в то же время менее теневыносливы (Евстигнеев, 1991), поэтому они получают возможность возобновляться и развиваться до взрослых стадий онтогенеза на границе с такими ложбинами, чего не могут делать на гривах (там высока сомкнутость древесного яруса и подлеска, сформированных, в основном, липой). На склонах в

неглубокие ложбины, заросшие молодыми деревьями липы, не отмечается повышенной встречаемости подроста дуба и взрослых деревьев вяза.

При анализе структуры напочвенного покрова учетные площадки 2 x 2 м также были распределены по нескольким группам, в зависимости от их положения в мезорельефе и от сомкнутости яруса деревьев и яруса подлеска над ними. Для видов напочвенного покрова было проанализировано варьирование их константности и обилия по выделенным группам площадок, а также сопряженность этих вариаций у разных видов в каждой группе площадок.

По составу и доминантной структуре напочвенного покрова исследованные леса относятся к травяным типам: на гривах доминируют различные виды неморальной группы (*Aegopodium podagraria*, *Pulmonaria obscura*, *Asarum europaeum*, *Circaea lutetiana*) и в меньшем количестве присутствуют виды бореального мелкотравья (*Oxalis acetosella*, *Rubus saxatilis*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Viola selkirkii*), а также опушечные и влажнолуговые виды (*Matteuccia struthiopteris*, *Filipendula ulmaria*, *Rubus caesius*). По мере понижения позиции в мезорельефе прежде всего резко ограничивается распространение и обилие бореального мелкотравья, а также усиливаются позиции опушечных и влажнолуговых видов: на склонах грив они могут доминировать с неморальными видами даже в условиях затенения. На переходе от склонов грив к ложбинам из прежних групп остаются и становятся доминантами только влажнолуговые виды, к которым при этом добавляются различные прибрежно-водные (*Stachys palustris*, *Symphytum officinale*, *Caltha palustris*). В глубоких и длительно переувлажненных, но узких (менее 5 м) ложбинах, затененных древостоем с соседних грив и склонов, травяной покров практически не развит, т.к. влажнолуговые и прибрежно-водные виды не выдерживают сложившегося там светового режима.

## ЛИТЕРАТУРА

Браславская Т.Ю. Структура и динамика растительного покрова в поймах рек лесного пояса // Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность. / Отв. ред. О.В.Смирнова. М.: Наука, 2004. Кн. 2. С.384–473.

Бяллович Ю.П. Шкала устойчивости деревьев и кустарников к затоплению // Бот. журн. 1957. Т. 42. № 5. С. 734–740.

Диагнозы и ключи возрастных состояний лесных растений. Деревья и кустарники / Моск. гос. пед. ин-т им. В.И. Ленина. М., 1989. 104 с.

Евстигнеев О.И. Отношение лиственных деревьев к свету // Биол. науки. 1991. Т.8. № 332. С. 20–29.

Миркин Б.М. Закономерности развития растительности речных пойм / АН СССР, Башкирский филиал. М.: Наука, 1974. 172 с.

Смирнова О.В., Чистякова А.А., Попадюк Р.В. и др. Популяционная организация растительного покрова лесных территорий. Пушкино: ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1990. 92 с.

*Сукачев В.Н., Зонн С.В., Мотовилов Г.П.* Методические указания к изучению типов леса. М.: Изд-во АН СССР, 1957.

*Шанцер Е.В.* Аллювий равнинных рек умеренного пояса и его значение для познания закономерностей строения и формирования аллювиальных свит // Тр. гос. ин-та геологич. наук. 1951. Вып. 135. 276 с.

## **ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА**

**Брижатая А.А.**

Ботанический сад-институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия. al-1us@mail.ru

Важным в научных и прикладных аспектах является выявление возможных изменений в структуре и функционировании лесных ценозов, а также оценки их устойчивости для задач моделирования и восстановления исходной растительности. Данная цель реализуется через определение взаимосвязей между структурой растительного покрова и факторами среды. Современный подход к идентификации взаимосвязей такого рода предполагает использование методов многомерного анализа соотношений растительности с экологическими факторами в свете представлений информационной статистики. Эффективность использования информационного (информационно-логического) подхода при анализе условий произрастания растительности подтверждается многими исследователями [2, 3, 4 и др.].

Другим аспектом, обосновывающим направление исследований, является тот факт, что количественные соотношения между растительностью и факторами среды на локальном и ценотическом уровнях растительности изучены недостаточно. С целью устранения данного пробела нами проведены исследования в наиболее типичном участке Южного Приморья в бассейне р. Комаровка в границах учебно-опытного лесхоза Приморской государственной сельскохозяйственной академии (ПГСХА).

Для исследований использовались материалы лесоустройства учебно-опытного лесхоза, на основе которых в среде MS Excel автором был сформирован массив данных из 1885 описаний, составленный из локальных описаний для каждой пробной точки, расположенной в узлах регулярной сетки (расстояние между соседними точками 500 м), нанесённой на территорию лесхоза ПГСХА.

Показатели геоморфологических факторов среды (высота над уровнем моря, крутизна и экспозиция склонов) находились путём анализа в каждой точке векторов градиента к поверхности, определяемой картой высот из архива SRTM Elevation Data Set.

На территории лесхоза сохранились относительно малонарушенные леса маньчжурского типа: кедрово-широколиственные и широколиственно-чернопихтовые лесные формации, характеризующиеся исключительно высоким видовым разнообразием среди дальневосточных материковых лесов. Основными лесообразующими породами здесь являются: сосна корейская (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.), дуб монгольский (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb), ель иезская (*Picea jezoensis* Siebold et Zucc.) Carr.), пихта цельнолистная (*Abies holophylla* Maxim.), ясень маньчжурский (*Fraxinus mandshurica* Rupr.), берёза плосколистная (*Betula platyphylla* Sukacz.), осина (*Populus tremula* L.). Особенно характерным является участие граба сердцелистного (*Carpinus cordata* Blume), а также обилие лиственных пород и крупных лиан: актинидия коломикта (*Actinidia kolomikta* (Maxim) Maxim.), виноград амурский (*Vitis amurensis* Rupr.), лимонник китайский (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.). Хорошо развит подлесок. В пределах бассейна р. Комаровка наблюдается почти весь спектр особенностей растительности южной части Приморского края, включающий в себя элементы как маньчжурской, так и охотской флор.

Сформированная по таксационным описаниям база данных позволяет у основных лесообразующих пород выявить по упомянутым выше факторам зоны оптимумов (оптимальной активности) и пределы толерантности (диапазон возможной жизнедеятельности). Зона оптимума вида определяется как совокупность градаций обуславливающего фактора среды, при которых вероятность произрастания данного вида в условиях, определяемых обозначенными градациями, выше некоторого предопределенного порогового значения. Пределам толерантности тогда будет соответствовать подмножество градаций фактора с ненулевой вероятностью.

Первоначально была проведена однофакторная ординация, характеризующая взаимосвязь апостериорных (при определённых видах) вероятностей произрастания наиболее распространенных на исследуемой территории древесных пород с геоморфологическими факторами среды.

По полученным данным наиболее широкая амплитуда распространения по всем трём экологическим факторам в пределах исследуемой территории характерна для сосны корейской (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) и пихты цельнолистной (*Abies holophylla* Maxim.). Дуб монгольский (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.) относительно фактора крутизны предпочитает пологие и средне крутые склоны, по остальным факторам его зоны оптимума имеют более широкий диапазон.

Для оценки уровня экологического соответствия лесных пород использовалась нормированная мера Дайса-Брея [3]. Данная мера совмести-

мости событий широко используется для сравнения относительной встречаемости явления при различных градациях фактора среды:

$$D = \frac{2p_{ij}}{p_i + p_j},$$

где  $P_{ij}$  – совместная встречаемость по фактору и явлению;  $P_i$  – условная вероятность по градации фактора;  $P_j$  – условная вероятность по сочетанию явлений. Чем ближе значения меры Дайса-Брея к единице, тем более характерно сочетание фактора и явления.

Таблица. Коэффициенты Дайса-Брея

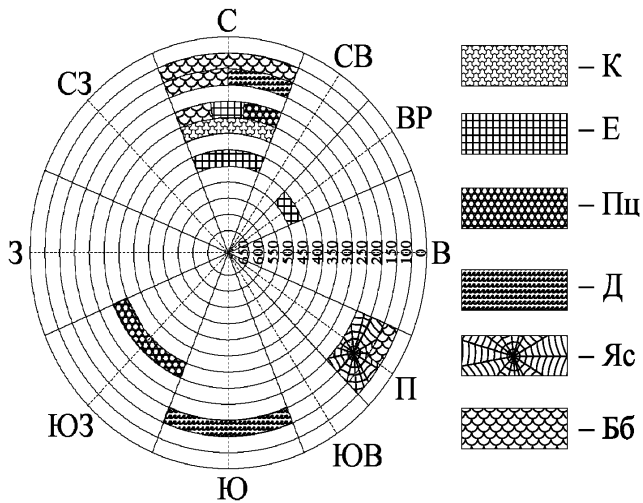
Доминант	Фактор среды: высота над ур. моря, м												
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
К	0,013	0,033	0,077	<b>0,142</b>	<b>0,221</b>	<b>0,308</b>	<b>0,276</b>	<b>0,147</b>	0,035	0,014	0	0	0
	0,003	0,06	<b>0,129</b>	<b>0,182</b>	<b>0,286</b>	<b>0,347</b>	<b>0,281</b>	<b>0,106</b>	0,03	0,009	0	0	0
Е	0	0	0,005	0,005	0,067	<b>0,11</b>	<b>0,086</b>	<b>0,274</b>	<b>0,315</b>	0,053	0	0	0
	0	0	0,01	0,029	0,047	<b>0,079</b>	<b>0,123</b>	<b>0,348</b>	<b>0,293</b>	0,048	0	0	0
Пц	0	0,036	0,066	<b>0,148</b>	<b>0,181</b>	<b>0,2</b>	<b>0,179</b>	0,014	0,017	0	0	0,01	0
	0	0,045	0,058	<b>0,11</b>	<b>0,129</b>	<b>0,168</b>	<b>0,133</b>	0,035	0,022	0,014	0,014	0,014	0
Д	0,034	<b>0,273</b>	<b>0,328</b>	<b>0,263</b>	<b>0,179</b>	<b>0,132</b>	0,075	0,024	0	0	0	0	0
	0,045	<b>0,309</b>	<b>0,311</b>	<b>0,206</b>	<b>0,148</b>	<b>0,088</b>	0,027	0	0	0	0	0	0
Яс	<b>0,126</b>	<b>0,131</b>	<b>0,121</b>	<b>0,139</b>	<b>0,103</b>	0,066	0,091	0,04	0,01	0,012	0	0	0
	<b>0,179</b>	<b>0,157</b>	<b>0,14</b>	<b>0,154</b>	<b>0,088</b>	0,066	0,072	0,046	0,01	0	0	0	0
Бб	<b>0,095</b>	<b>0,149</b>	<b>0,148</b>	<b>0,1</b>	<b>0,08</b>	<b>0,063</b>	0,013	0,01	0	0	0	0	0
	0,032	<b>0,078</b>	<b>0,065</b>	0,043	0,012	0,006	0	0,016	0	0	0	0	0

Примечание. К – сосна корейская, Е – ель иезская, Пц – пихта цельнолиственная, Д – дуб монгольский, Яс – ясень маньчжурский, Бб – Берёза плосколиственная (белая). Верхняя строка – коэффициенты доминантов древостоя, нижняя строка – коэффициенты доминирующего подроста.

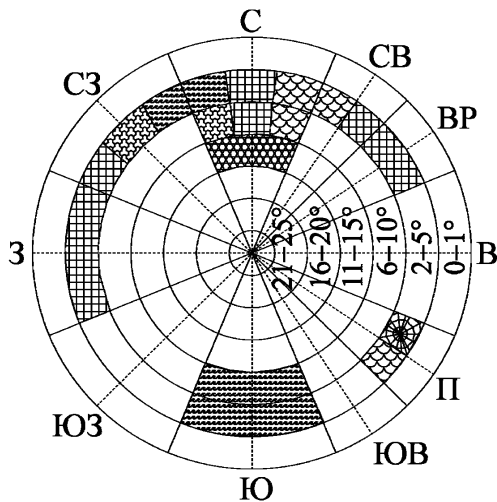
В таблице представлены значения мер Дайса-Брея для основных лесообразователей (верхняя строка) и их подроста (нижняя строка) в зависимости от высоты над уровнем моря (число в выборке, сформированной по таксационным описаниям превосходит 100). Эти данные находятся в согласовании с результатами, полученными по анализу условных вероятностей.

Далее была рассмотрена двухфакторную ординация. Представим её в виде двухфакторных диаграмм обитания основных лесообразующих пород (рис.).





А



В

*Рис.* Двухфакторная диаграмма распространения преобладающих пород лесной растительности в районе исследований (А – высота над уровнем моря и экспозиция, В – крутизна и экспозиция склона:

Р – равнина, П – пойма, С – север, СВ – северо-восток, В – восток, ЮВ – юго-восток, Ю – юг, ЮЗ – юго-запад, З – запад, СЗ – северо-запад, ВР – водораздел)

Аналогичный вид, за исключением отдельных различий, имеют диаграммы и при анализе условий произрастания доминанта подроста.

Так, дуб монгольский в виде подроста, помимо градаций высот обитания, представленных на диаграмме (рис. 1), предпочитает произрастать также на высотах 100–150 м. Сосна корейская в виде подроста (в сравнении с её экоареалом как лесообразующей породы) также имеет более широкий диапазон высот – 250–300 м. По факторам экспозиции и крутизны склонов различий в оптимумах произрастания лесообразующих пород и доминантов подроста нет. Тот факт, что ареалы обитания подроста являются большими, чем соответствующие экоареалы лесообразующих пород свидетельствует о более высокой пластичности молодого поколения анализируемых доминантов растений.

### Заключение

Ординация растительности выявила экологическую толерантность и оптимумы произрастания основных лесообразующих пород на уровне древостоя и подроста. Эти количественные сопряженности позволяют выйти на задачи моделирования и соответственно прогнозирования структуры лесной растительности по сочетанию ведущих факторов среды, в нашем случае по характеристикам рельефа. Они могут быть использованы при составлении корреляционных эколого-фитоценологических карт растительности [1; 2].

### ЛИТЕРАТУРА

*Букс И.И.* Методика составления и краткий анализ корреляционной эколого-фитоценологической карты Азиатской России (М 1:7 5000 000) // Геоботаническое картографирование. Л., 1976. С. 44–51.

*Петропавловский Б.С.* Леса Приморского края: эколого-географический анализ. Владивосток: Дальнаука, 2004. 317 с.

*Петропавловский Б.С., Онищенко В.В.* Методика разработки многофакторной экологической классификации типов леса (на примере лесной растительности Тебердинского заповедника): Препр. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980. 60 с.

*Пузаченко Ю.Г., Скулкин В.С.* Структура растительности лесной зоны СССР. Системный анализ. М.: Наука, 1981. 275 с.

# ОЦЕНКА СТЕПЕНИ БЛАГОПРИЯТНОСТИ АБИОТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ВИДА ПРИ АНАЛИЗЕ ФАКТОРОВ, ОБУСЛАВЛИВАЮЩИХ ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ СООБЩЕСТВ

Бузо О. И., Кушнырь С. Г.

Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского,  
г. Нижний Новгород, Россия. buzoi@mail.ru, kushnyr\_sg@mail.ru

При рассмотрении растительного сообщества в рамках концепции фитоценологического континуума и представлений об экологической индивидуальности видов, процесс его формирования представляется как процесс составления набора видов из региональной флоры под действием комплекса всех имеющихся в местообитании условий.

Интересные возможности по изучению влияния различных факторов на флористический состав дает использование принципа оценки потенциального соответствия экологических характеристик видов условиям среды (см. Zobel, 1997, «Оценка...», 2000). Этот принцип лежит в основе метода составления списков потенциального флористического состава (PFC-списков), которые являются средством анализа комплекса факторов, обуславливающего видовой состав сообществ.

Одним из основных компонентов этого комплекса являются абиотические условия местообитания. В работах, посвященных вопросам формирования флористического состава (например, Рогова и др., 2005, Ozinga et al., 2005), эти факторы часто сами по себе не рассматриваются, и лишь косвенным образом находят отражение в анализе, основанном на взаимной встречаемости видов. Целью данной работы является оценка степени благоприятности условий среды для видов по четырем прямым факторам, в рамках определения комплекса факторов, определяющих видовой состав сообществ.

Количественные оценки степени благоприятности для вида давались по четырем факторам из десяти представленных в экологических шкалах Д.Н.Цыганова – увлажнению почвы (Hd), общему солевому богатству почвы (Tr), обеспеченности почвенным азотом (Nt) и режиму освещенности (Lc). Значения каждого фактора для ряда лесных сообществ Керженско-Людновского борово-болотного подрайона Нижегородской области (Аверкиев, Аверкиев, 1985) были получены фитоиндикационно с использованием информации шкал Цыганова (1983), Раменского (Раменский и др., 1956) и Элленберга (Ellenberg, 1979).

Возвращаясь к более общей задаче составления PFC-списков, необходимо сказать, что при их составлении принимались во внимание все

десять факторов, представленных в экологических шкалах Д.Н.Цыганова. Виды, амплитуды толерантности которых не пересекаются с найденными для местообитания режимами, исключались из его ПФС-списка. Здесь используется принцип набора «фильтров», которые удаляют из регионального видового пула те виды, которые не способны существовать в данных условиях по своим экологическим свойствам (Diaz et al., 1998). Однако простое рассмотрение отношения вида отдельно к каждому фактору не может дать полного представления об их влиянии на присутствие вида в экотопе. Согласно представлению о комплексности действия факторов, в случае, когда значения нескольких факторов близки к границе пределов толерантности вида, их общий эффект может сделать невозможным существование вида в данном местообитании, хотя условия по каждому отдельному фактору формально подходящие.

Для оценки этого явления нами использовался показатель степени благоприятности условий среды для вида (K), который выражается в долях единицы по отношению к оптимуму для данного вида. Следует отметить, что может быть найден как показатель по каждому фактору в отдельности, так и интегральный показатель благоприятности всей совокупности условий, основанный на частных показателях по отдельным факторам.

Простейший способ вычисления подобного показателя был предложен Д.Н.Цыгановым (1983) и основывался на модели, в которой степень благоприятности условий для вида принимается линейно изменяющейся по градиенту фактора с предполагаемым оптимумом точно в центре диапазона толерантности. Однако такая модель слабо соответствует фактическому распределению, прежде всего, положением оптимума. Учет нелинейности падения степени благоприятности по мере удаления от оптимума имеет меньшее значение.

Представляется целесообразным использование модели с оптимумом, смещенным к его реальному положению в пределах амплитуды толерантности вида. С этой целью сделана попытка объединить информацию нескольких шкал, получив значения оптимумов и границ диапазонов толерантности видов, приведенные к единицам шкалы Цыганова.

Для всех видов травяно-кустарничкового яруса в каждом из рассмотренных сообществ производился расчет коэффициента благоприятности существующего режима каждого фактора (по отношению к оптимуму для данного вида, в котором коэффициент принимался за единицу). Интегральный показатель для вида по четырем учитываемым факторам получается путем умножения долей по отдельным фак-

торам. В Таблице приведен пример расчета показателей для одного из сообществ.

**Таблица. Расчет коэффициентов благоприятности среды (К) для видов травяно-кустарничкового яруса Ельника черничного**

Вид	ПП, %	opt Hd	opt Tr	opt Nt	opt Lc	K-Hd	K-Tr	K-Nt	K-Lc	K
<i>Vaccinium myrtillus</i>	<b>50</b>	15	3	4	5	1,00	0,80	1,00	1,00	<b>0,80</b>
<i>Anemonoides nemorosa</i>	<b>20</b>	14	4			0,75	1,00			<b>0,75</b>
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	<b>5</b>	13	3	6	4	0,71	0,89	0,50	0,75	<b>0,24</b>
<i>Maianthemum bifolium</i>	<b>4</b>	14	4	4	7	0,50	1,00	1,00	0,60	<b>0,30</b>
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	<b>3</b>	14	3	2	5	0,75	0,80	0,50	1,00	<b>0,30</b>
<i>Rubus saxatilis</i>	<b>2,5</b>	14	4	5	6	0,83	1,00	0,67	0,80	<b>0,44</b>
<i>Solidago virgaurea</i>	<b>1,5</b>	13	4	6	5	0,33	1,00	0,50	1,00	<b>0,17</b>
<i>Dryopteris austriaca</i>	<b>1</b>	14	5		6	0,83	0,67		0,75	<b>0,42</b>
<i>Stellaria holostea</i>	<b>1</b>	13	5	6	5	0,67	0,67	0,50	1,00	<b>0,22</b>
<i>Pyrola rotundifolia</i>	<b>0,5</b>	13	4	4	6	0,50	1,00	1,00	0,80	<b>0,40</b>
<i>Luzula pilosa</i>	<b>0,5</b>	14	5	5	8	0,75	0,80	0,67	0,50	<b>0,30</b>
<i>Potentilla erecta</i>	<b>0,1</b>	14	6		3	0,83	0,67		0,60	<b>0,33</b>
<i>Succisa pratensis</i>	<b>0,1</b>	14	4	2	3	0,75	1,00	0,50	0,50	<b>0,19</b>

*Примечание.* ПП – проективное покрытие; opt Hd, opt Tr, opt Nt, opt Lc – оптимумы видов по отдельным факторам; K-Hd, K-Tr, K-Nt, K-Lc – показатели К по отдельным факторам; К – интегральный показатель по четырем факторам. Обозначения факторов по Д.Н. Цыганову (1983). Названия видов приведены по С.К. Черепанову (1995).

Следует отметить, что распределение покрытия в зависимости от К для отдельного вида (построенное на основе всех описаний, где встречается этот вид) имеет форму логарифмической кривой. Между проективными покрытиями присутствующих видов и их значениями К имеется достоверная положительная корреляция (по всем описаниям совокупно  $r=0,64$  при  $p=0,05$ ; по каждому отдельному описанию при  $p=0,05$   $r$  варьирует от 0,45 до 0,99).

Кроме видов, реально присутствующих в сообществе, показатели К рассчитываются для видов РФС-списка, составленного на основе пересечений амплитуд по десяти факторам со значениями режимов этих факторов в экотопе. Для всех рассмотренных местообитаний виды, присутствующие в сообществе, имеют показатель К не ниже 0,1–0,07; большинство видов (более 70%) имеют показатель выше 0,2; показатели менее 0,1 единичны. Значение 0,07 может быть принято за пороговое (при данном наборе рассматриваемых факторов), все виды, имеющие меньший показатель К, исключаются из потенциального списка. При этом, для рассмотренных местообитаний, исключаемая доля составляет до трети от числа

видов РФС-списка, составленного только по пересечениям амплитуд по десяти факторам.

В свете необходимости анализа комплекса факторов, определяющих видовой состав, интерес представляют виды, получившие высокие значения К, но имеющие низкие проективные покрытия. Именно эти виды образуют наибольшие «выбросы» при построении графика зависимости между К и проективным покрытием. Также заслуживают внимания виды РФС-списка, отсутствующие в сообществе, но получившие высокие значения К. Причиной такого положения является то, что среди рассмотренных условий не оказалось лимитирующих для данных видов факторов. Анализ этих составляющих потенциального списка дает ключ к дальнейшему сокращению списка и, соответственно, более полному описанию факторов формирования видового состава растительных сообществ.

## ЛИТЕРАТУРА

*Аверкиев Д.С., Аверкиев В.Д.* Определитель растений Горьковской области. Горький: Волго-Вятское книжное изд-во, 1985. 320 с.

*Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедниках европейской России.* М.: Научный мир, 2000. 196 с.

*Раменский Л.Г., Цаценкин А.И., Чижов О.Н., Антипин Н.А.* Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М.: Сельхозизд., 1956. 472 с.

*Рогова Т.В., Савельев А.А., Мухарамова С.С.* Вероятностная модель формирования флористического состава растительных сообществ // Бот. журн. 2005. Т. 90. № 3. С. 450–460.

*Цыганов Д.Н.* Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М., 1983. 196 с.

*Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 992 с.

*Diaz S., Cabido M., Casanoves F.* Plant functional traits and environmental filters at a regional scale. // J. Veg.Sci. 1998. N9. P.113–122.

*Ellenberg H.* Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. Göttingen: Goltze, 1979. 222 s.

*Ozinga W.A., Schamine'e J.H.J., Bekker R.M., Bonn S., Poschlod P., Tackenberg O., Bakker J., van Groenendael J.M.* Predictability of plant species composition from environmental conditions is constrained by dispersal limitation // Oikos. 2005. Vol. 108. N 3. P.555–561.

*Zobel M.* The relative role of species pools in determining plant species richness: an alternative explanation of species coexistence? // TREE. 1997. Vol.12. № 7. P. 266–269.

## ДЕНДРОИНДИКАЦИЯ ГЕОКОМПЛЕКСОВ ЮЖНОГО ЗАОНЕЖЬЯ

Быков А. П.

ГОУ ВПО «Карельский Государственный Педагогический университет»,  
г. Петрозаводск, Россия. lonelion@mail.ru

Растительные сообщества определяют современный облик ландшафта. Ключевую роль для зоны тайги играют хвойные деревья, при этом, необходимо отметить, что они обладают наибольшей продолжительностью жизни. Временной отрезок, необходимый для создания лесной экосистемы, отражается в возрасте фоновых древостоев, а информация об истории геокомплекса откладывается в виде особенностей морфологии деревьев, а также различных по ширине, плотности и структуре годичных колец. Дендроиндикация позволяет по радиальным приростам деревьев определять с точностью до года изменения, затронувшие, как отдельные компоненты геосистемы (нарушение растительного покрова, вследствие низового пожара), так и всю систему в целом (например, в результате подсечного земледелия).

В данной работе анализировались последовательные стадии восстановления лесных экосистем на территории Южного Заонежья. Возрастная структура, особенности радиального прироста, а также характер распространения одновозрастных деревьев по территории изучаемого участка делает возможным установить временные и площадные особенности хозяйственной деятельности.

В основе методики исследования лежат положения, раскрытые в работах С.Г. Шиятова (1986), Н.В. Ловелиуса (1979). Специфика отбора дендрохронологического материала заключается в том, что для ландшафтно-дендроиндикационных исследований используются не только эталонные модельные деревья типичных местоположений и состояний, но и уникальные деревья, имеющие морфологические особенности, произрастающие в нехарактерных для них местообитаниях.

Дендрохронологические образцы в виде ядер получались из хвойных пород деревьев: сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) или европейской (*Picea abies* L.), можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.). Отбор древесных ядер возрастным буравом Пресслера проводился на высоте 10–15 см выше корневой шейки. Для каждого дерева отмечалось его положение в древостое, морфометрические характеристики и отличительные особенности: пожарные или морозобойные шрамы, характер расположения ветвей и т.д. Для каждого ключевого участка отбиралось несколько модельных деревьев и проводилось подробное описание по методике ландшафтно-динамических исследований (Исачен-

ко, 1998). Измерения ширины годичных слоев полученных кернов проводились на бинокулярном микроскопе МБС-10, точность достигала 0,05 мм. В дальнейшем дендрохронологические шкалы натуральных приростов анализировались с помощью компьютерных статистических программ.

За длительный период изучения ландшафтов Южного Заонежья кафедрой географии КГПУ были проведены комплексные исследования следующих территорий: о. Большой Клименецкий, о. Букольников, о. Карельский, о. Конево, о. Южный Олений, о. Волкостров, о. Еглов, южная часть о. Большой Леликовский, полуостров Вертиловский и район озера Вехкозера. В результате для анализа было получено 229 отдельных древесных хронологий.

Заонежье является древним ядром хозяйственного освоения, но влияние на природную среду носило локальный, разнонаправленный и неравномерный характер. Сельское хозяйство являлось основным видом антропогенного воздействия на геоконтакты: наибольшей нагрузке подверглись равнинные участки, об этом говорят многочисленные груды камней (ровницы), сохранившиеся старопахотные почвы и материалы исторических карт.

Наименьшей нагрузке подверглись болотные массивы – для этих территорий характерны наиболее старые деревья с возрастом более 200 лет. Промежуточное по степени воздействия положение занимают многочисленные экосистемы, сформировавшиеся на выходах кристаллического фундамента. В условиях неглубокого залегания кристаллических пород и сложно-пересеченного рельефа ведение сельского хозяйства практически невозможно, но при этом данные территории, вероятно, подвергались выборочным рубкам леса. Возраст хвойных деревьев в данных типах местоположений редко превышает 150 лет.

Для большей части территории характерно повсеместное распространение антропогенно измененных ландшафтов, обусловленное интенсивным и длительным ходом сельскохозяйственного освоения геоконтаксов. Прекращение сельскохозяйственной деятельности приводит к деградации агроландшафтов и закономерному восстановлению коренной структуры леса, типичной для подзоны средней тайги. Для данного процесса характерна временная и пространственная дифференциация. Основой для выделения контуров и стадий является возрастная структура лесобразующих пород и максимальный возраст на ключевых участках, а также характерные особенности прироста деревьев.

На начальных этапах происходит смена характера антропогенной деятельности на сельскохозяйственных угодьях. Участки пашни превращаются в сенокосы или пастбища. При этом замещение луговых формаций



лесными идёт различными путями. В отдельных случаях происходит значительное сокращение площадей сельхоз участков, при этом формируется окантовывающая луг древесная растительность (Быков, 2006). При длительном использовании луга в качестве сенокосов и пастбищ вокруг него чаще всего формируются сосновые ассоциации, возраст которых может достигать до 60 лет. Затем происходит постепенная экспансия деревьев от периферии к центру, связанная со снижением аграрной активности на данных участках. После полного прекращения хозяйственной деятельности вся площадь бывшего сельхоз участка покрывается вторичным хвойно-мелколиственным лесом.

Для территории непосредственно прилегающих к населённым пунктам отмечен факт формирования на участках бывших пашен можжевельных зарослей. Можжевельник произрастает одиночно и небольшими группами на ровницах и грудах камней на окраинах лугов. Антропогенная нагрузка на луг сохраняется на высоком уровне, поэтому лесная растительность на всей площади участка не формируется, а расположение в непосредственной близости к селитебным территориям не позволяет развиваться обрамляющим луг древесной растительности. Формирование можжевельных зарослей началось, по нашему мнению, с изменением специфики использования полей. Наличие высокоствольных можжевельных деревьев позволяет по их возрасту определить на конкретном участке переход от одного вида хозяйственной деятельности к другому.

При резком прекращении поддерживающей луга деятельности отмечается процесс, который приводит к формированию в пределах контуров бывших пашен и сенокосов молодого плотного мелколиственного леса преобладающими породами, в котором являются: осина, ольха, ива, берёза с незначительной долей хвойных деревьев.

Последующие стадии восстановления коренного типа леса характеризуются замещением мелколиственных пород – сосной или елью в зависимости от особенностей местообитания. Подобные биоценозы выявлены для территории значительно отдаленных от населенных пунктов. Возраст фоновых древостоев соответствует интервалу 60–80 лет, отдельные экземпляры достигают возраста 90–110 лет.

На заключительной стадии восстановления таёжного облика ландшафта завершается формирование хвойного леса, с различной долей еловых и сосновых деревьев в его структуре. Средний возраст фоновых древостоев превышает 120 лет. Данные участки были отмечены на границах между выходами кристаллических пород и озерными равнинами, т.е. местах, где влияние человека проявлялось в течение небольшого периода времени, и было незначительным.

На основе применения комплексной ландшафтно-дендроиндикационной методики для ключевых участков Южного Заонежья была прослежена динамика восстановления естественных ландшафтов, а также были построены пространственно-временные модели развития геоконплексов.

Процесс восстановления типичного таежного леса на территории Южного Заонежья находится на разных этапах. Для некоторых участков он ещё только начался, для других он уже находится в завершающей стадии. Дальнейшее формирование лесных биогеоценозов возможно при незначительном антропогенном влиянии. В структуре леса произойдёт полное замещение мелколиственных пород деревьев на хвойные, с доминированием ели на равнинных участках и понижении сосны на заболоченных участках и местах с неглубоким залеганием кристаллического фундамента.

## ЛИТЕРАТУРА

*Исаченко Г.А.* Методы полевых ландшафтных исследований и ландшафтно-экологическое картографирование. Санкт-Петербург: СПбГУ, 1998.

*Ловеллус Н.В.* Изменчивость прироста деревьев: дендроиндикация природных процессов и антропогенных воздействий. Л.: Наука. Лен. отд. 1979. 231 с.

*Шиятов С.Г.* Дендрохронология верхней границы леса на Урале. М.: Наука, 1986. 136 с.

*Быков А.П.* Дендрохронологические исследования островных геоконплексов Кижского архипелага (Онежское озеро). // «Водная среда Карелии: исследования, использование, охрана»: Материалы II Республиканской школы-конференции молодых учёных. Петрозаводск 20–21 февраля 2006 г. Петрозаводск Институт водных проблем Севера Карельского научного центра РАН, 2006. С. 25–29.

## СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *DACTYLORHIZA MACULATA* (L.) SOO НА НАРУШЕННЫХ МЕСТООБИТАНИЯХ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ

**Василевская Н. В., Глазунова Е. Д., Путилова Н. В.**

Мурманский государственный педагогический университет, г. Мурманск, Россия.  
nata\_vas@mail.ru

Исследование структуры популяций редких видов растений на северной границе ареала привлекает все большее внимание исследователей. Семейство *Orchidaceae* Juss. для Арктики не характерно (Толмачев, 1963), в

России только часть видов заходит в высокие широты в европейской части страны, особенно на Кольском полуострове, ввиду значительного смягчения климата Северо-Атлантическим течением (Вахрамеева и др., 1991). В Мурманской области отмечено около 18 видов орхидных из 15 родов (Красная книга..., 2003), точное число видов у разных авторов варьирует в зависимости от принимаемой концепции видов рода *Dactylorhiza*. Все орхидные региона занесены в Красную книгу Мурманской области.

*Dactylorhiza maculata* в пределы Арктики заходит на Крайнем севере Европы, встречается в Исландии, арктической Скандинавии и на Кольском полуострове, где вид распространен повсеместно (Толмачев, 1963). В Мурманской области *D. maculata* подлежит биологическому надзору.

### Материалы и методы

Исследования проводились в окрестностях г. Мурманска в полевые сезоны 2003–2004 гг. и ЗАТО Росляково–1 в 2005 г. В окрестностях Мурманска состояние ценопопуляций *D. maculata* изучены вдоль федеральной трассы Санкт-Петербург – Мурманск, в Росляково-1 вдоль трассы Мурманск – Североморск. Исследования проводили на постоянных пробных площадях размером 100 м<sup>2</sup>, где регулярным способом заложены площадки размером 1 м<sup>2</sup>. В окрестностях Мурманска все исследуемые площади разделены на три группы по градиенту загрязнения (максимальное, среднее, слабое). Учитывалось: расстояние от дороги, степень загрязненности местообитаний (наличие нефтепродуктов, воздействие автотранспорта, наличие бытового мусора). В окрестностях Росляково-1 пробные площади разделены на две группы (среднее и слабое загрязнение). Состояние ценопопуляций оценивали по совокупности признаков: жизнённость, плотность, онтогенетический спектр. Определение возрастных состояний особей *D. maculata* проводилось по И. В. Блиновой (1998). Подсчитывали: число и линейные размеры листьев срединной формации, число жилок, наличие генеративных органов. У цветущих особей измеряли длину цветоноса и соцветия. В ценопопуляциях выделены возрастные группы: проростки (р), ювенильные (j), иматурные (im), виргинильные (v), особи генеративного периода (g). На основании полученного материала построены онтогенетические спектры. Для статистической обработки данных использовали пакет программы Excell 2000 (описательная статистика). Для определения достоверности различия возрастных спектров двух ценопопуляций *D. maculata* (Росляково–1) применены непараметрический критерий Крускала–Уоллиса и критерий согласия Пирсона (Малета, Тарасов, 1982).

## Результаты и обсуждение

Исследования ценопопуляций *D. maculata* в окрестностях г. Мурманска показали, что в сильно загрязненных местообитаниях, близко расположенных к дороге (загрязнение продуктами автотранспорта, нефтепродуктами, техническими отходами, бытовым мусором), наблюдается высокая плотность особей, от 118 до 128 (ед/м<sup>2</sup>). Возрастной спектр ценопопуляций левосторонний, с преобладанием растений прегенеративного периода (73–82%), отмечена «волна возобновления», доля проростков от 19 до 27%. В нарушенных местообитаниях со средним уровнем загрязнения (выбросы автотранспорта, нефтепродукты, бытовой мусор) плотность ценопопуляций *D. maculata* значительно ниже (21–51 ед/м<sup>2</sup>). За два года наблюдений отмечено изменение характера онтогенетического спектра с правостороннего (41:59) в 2003 г. на левосторонний (61:39) в 2004 г. В мало загрязненных местообитаниях на болотах, удаленных от автомобильной трассы, ценопопуляции имеют высокую плотность (35–90 ед./м<sup>2</sup>). За два года наблюдений также изменился характер онтогенетического спектра (с правостороннего на левосторонний), что связано с увеличением числа особей прегенеративного периода в 4,5 раза. В окрестностях ЗАТО Росляково-1 вдоль трассы Мурманск – Североморск плотность ценопопуляций *D. maculata* в средне- и слабозагрязненных биотопах высокая (56–59 ед/м<sup>2</sup>). Онтогенетические спектры левосторонние, соотношение прегенеративных и генеративных возрастных групп в местообитаниях с разным уровнем загрязнения одинаково (84:16). Следует отметить значительное варьирование частот возрастных групп в пределах ценопопуляции. Вследствие значительной вариации частот возрастных групп критерий согласия Пирсона показал низкую статистическую достоверность различия онтогенетических спектров на разном расстоянии от трассы (менее 90%).

Полученные нами данные по высокой плотности ценопопуляций *D. maculata* в условиях арктических широт и антропогенной нагрузки представляют особый интерес. Способность орхидей, обычно слабых в конкурентном отношении, поселяться во вторичных или нарушенных первичных фитоценозах связана со снижением здесь межвидовой конкуренции, ослаблением, а иногда устранением их конкурентов. В ряде работ (Вахрамеева и др., 1997) авторы отмечают появление орхидных (*Gymnadenia conopsea*, *Dactylorhiza Fuchsii*, *Dactylorhiza incarnata*, *Dactylorhiza maculata*) на отвалах разработок строительных материалов, заросших шламовых отстойниках. В Канаде успешно натурализовались *Dactylorhiza maculata*, *Listera ovata*, *Epipactis helleborine*, где они растут в основном по обочинам шоссе и железных дорог, при этом у них

наблюдается самоопыление. Ряд исследователей (Вахрамеева и др., 1990; Блинова, 2001), изучавших популяции орхидных в Мурманской области, отмечает, что корнеклубневые орхидные нередко растут на нарушенных местообитаниях: по вырубкам, обочинам дорог, лесным тропинкам. Причем на некоторых таких местообитаниях скорость онтогенеза орхидных даже увеличивается (Вахрамеева, Денисова, 1983). По данным И. В. Блиновой (2001), увеличение плотности особей *D. maculata* в биотопах с высоким уровнем загрязнения возможно вызвано большим содержанием органики. Она служит хорошим субстратом для размножения почвенных микоризообразующих грибов. Грибы заражают семена и вероятно, способствуют развитию проростков. По данным П. В. Куликова и Е. Г. Филиппова (2001) *D. maculata* образует микоризу с грибами-эндофитами, представленными ризоктониеподобными грибами.

Изменение характера возрастного спектра, отмеченного нами в ценопопуляциях *D. maculata* в окрестностях г. Мурманска, по-видимому связано с благоприятными температурами вегетационных сезонов 2003–2004 гг. По данным И. В. Блиновой (2001), изучавшей ценопопуляции *D. maculata* на нарушенных местообитаниях в центральной части Мурманской области, температурный фактор способен сильно изменять онтогенетический спектр. Так, низкие температуры предыдущего периода вегетации могут отрицательно сказываться на последующем семенном возобновлении популяций через слабую завязываемость плодов и образование нежизнеспособных семян. Однако, по нашим данным, значительное влияние на прорастание семян также оказывают высокие температуры текущего вегетационного сезона..

Полученные данные по состоянию ценопопуляций *Dactylorhiza maculata* на нарушенных местообитаниях в условиях высоких широт Евро-Арктического региона свидетельствуют о высокой экологической лабильности вида, его способности к освоению новых экотопов с высоким уровнем загрязнения. Однако, данный феномен требует дальнейших исследований как с точки зрения популяционной, так и репродуктивной биологии.

Работа осуществляется в соответствии с Тематическим планом Федерального агентства по образованию.

## ЛИТЕРАТУРА

Блинова И.В. Особенности онтогенеза некоторых корнеклубневых орхидных (*Orchidaceae*) Крайнего Севера // Ботанический журнал. 1998. Т. 83. № 1. С. 85–93.

Блинова И.В. Онтогенетическая структура популяций некоторых орхидных на нарушенных местообитаниях в Мурманской области // Бот. журн. 2001. Т. 86. № 6. С. 101–13.

*Вахрамеева М.Г., Денисова Л. В.* Любка двулистная – *Platanthera bifolia* (L.) Rich. // Диагнозы и ключи возрастных состояний луговых растений. М., 1983. С. 16–18.

*Вахрамеева М. Г., Денисова Л. В., Никитина С. В., Самсонов С. К.* Орхидеи нашей страны. М, 1991. 224 с.

*Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Татаренко И.В., Литвинская С.А., Загульский М.Н., Блинова И.В.* Виды евроазиатских наземных орхидных в условиях антропогенного воздействия и некоторые проблемы их охраны // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1997. Т.102. Вып. 4. С. 35–43.

*Красная книга Мурманской области.* Мурманск, 2003. 400 с.

*Куликов П. В., Филиппов Е. Г.* Особенности становления микоризного симбиоза в онтогенезе орхидных умеренной зоны // Экология. 2001. № 6. С. 442–446.

*Малета Ю. С., Тарасов В. В.* Непараметрические методы статистического анализа в биологии и медицине. М., 1982. 178 с.

*Толмачев А.И.* Семейство *Orchidaceae* Juss. // Арктическая флора СССР. Вып 4. М.-Л., 1963. 96 с.

## **БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

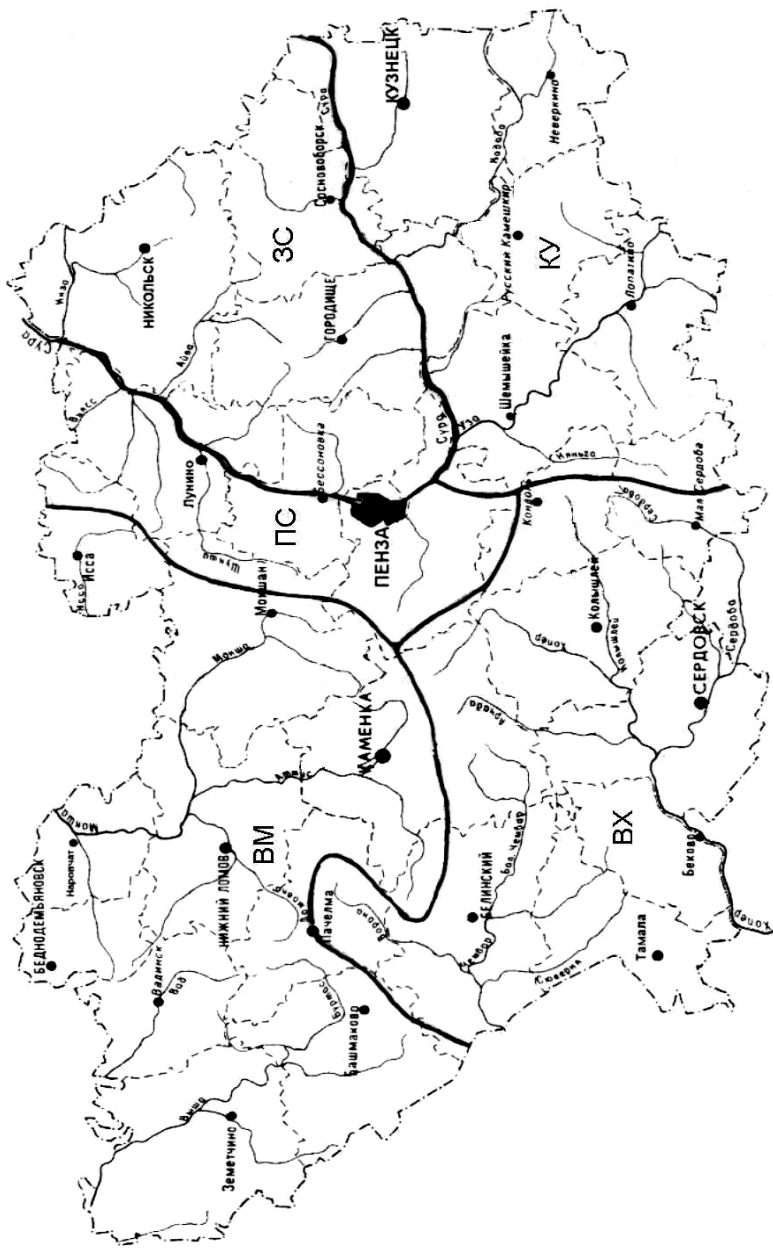
**Васюков В. М.**

Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольяттинский государственный университет сервиса, г. Тольятти, Россия. [kaneev\\_89@mail.ru](mailto:kaneev_89@mail.ru)

Пензенская область расположена на границе лесной и степной зон между 52–54° с. ш. и 42–47° в. д., ее площадь – 43,2 тыс. км<sup>2</sup>. Природные условия довольно разнообразны. Область находится в основном на западных и юго-западных склонах Приволжской возвышенности. Рельеф равнинный, слегка всхолмленный. Абсолютные высоты колеблются от 150 до 330 м. Климат умеренно континентальный. Средняя температура января –12 °С, июля +20 °С. Среднегодовое количество осадков 500 ... 600 мм. Наиболее распространены выщелоченные, реже оподзоленные и типичные черноземные, серые лесные почвы. Естественный растительный покров занимает менее трети территории.

Принимаемое нами районирование Пензенской области мы считаем ботанико-географическим, так как оно базируется на рельефе изучаемой территории. Выделяемые районы являются также и флористическими, так как имеющиеся в пределах этих районов формы рельефа определяют и особенности флоры (Васюков, 2004).

Приводим ниже краткие характеристики принимаемых нами районов (рис.).



Ботанико-географическое районирование Пензенской области

**Вороно-Хоперский район (ВХ)** занимает бассейн верхнего течения р. Хопер и ее притока – р. Вороны (бассейн р. Дона). Фрагментами представлены луга, степи, солонцы, пойменные широколиственные леса. В связи с флористическим и геоморфологическим своеобразием этот район может быть поделен на два подрайона: Верхневоронинский (специфичные виды – *Zannichellia palustris* s. l., *Melica picta*, *Urtica kioviensis*, *Rumex marschallianus*, *Rosa acicularis*, *R. balsamica*, *R. corymbifera*, *R. caesia*, *Potentilla reptans*, *Alchemilla cymatophylla*, *A. sarmatica*, *Cirsium polonicum*, *Centaurea substituta*) и Верхнехоперский (*Equisetum ramosissimum*, *Triglochin maritimum*, *Agropyron desertorum*, *Festuca regeliana*, *Puccinellia dolicholepis*, *P. gigantea*, *P. tenuissima*, *Crypsis schoenoides*, *Allium scorodoprasum*, *Iris halophila*, *Iris pineticola*, *Ulmus minor*, *Atriplex intracontinentalis*, *Salicornia europaea*, *Suaeda prostrata*, *Minuartia tenuifolia*, *Eremogone rigida*, *Ranunculus illyricus*, *Adonis wolgensis*, *Fumaria schleicheri*, *Hesperis tristis*, *Astragalus pallescens*, *Thymelaea passerina*, *Seseli peucedanoides*, *Glaux maritima*, *Centaureum erythraea*, *Vincetoxicum scandens*, *Ajuga chia* s. l., *Phlomis pungens*, *Scutellaria altissima*, *Linaria odora*, *Scrophularia umbrosa*, *Orobanche caesia*, *Orobanche coerulea*, *Plantago cornuti*, *Galium octonarium*, *Dipsacus strigosus*, *Senecio grandidentatus*, *S. tataricus*, *Tanacetum achilleifolium*, *Tripolium vulgare*, *Scorzonera parviflora*, *Taraxacum bessarabicum*, *T. serotinum*).

**Выша-Мокшанский район (ВМ)** включает бассейн верхнего течения р. Мокши и ее притоков – р. Вад и Выша (бассейн р. Оки). Встречаются широколиственные и сосновые леса, луга и степные фрагменты (специфичные виды – *Scirpus radicans*, *Swida sanguinea*, *Astragalus rupifragus*, *Galeobdolon luteum*, *Scabiosa isetensis*).

Три последующих района согласно ботанико-географическому районированию бассейна р. Суры в ранге подрайонов составляют район Верхней Суры (Силаева, 2006).

**Кададо-Узинский район (КУ)** занимает левобережную часть бассейна р. Суры, от ее истока до водораздела между бассейнами р. Пензы и р. Узы. Преобладают сосновые и широколиственные леса, луга, степные фрагменты, иногда выходы песчаника (специфичные виды – *Calamagrostis purpurea* s. l., *Festuca wolgensis*, *Stipa borysthenica*, *Carex stenophylla*, *Eleocharis tamillata*, *Gagea granulosa*, *Allium lineare*, *Iris pumila*, *Minuartia setacea*, *Silene multiflora*, *Thalictrum lucidum*, *Alyssum tortuosum*, *Alchemilla breviloba*, *A. exilis*, *A. hebescens*).

**Присурский (Шукша-Пензенский) район (ПС)** включает левобережную часть бассейна р. Суры, от водораздела между бассейнами р. Пензы и р. Узы до границы с республикой Мордовия. Встречаются сосновые и широколиственные леса, луга, переходные болота, фрагменты известняковых обнажений (специфичные виды – *Huperzia selago*, *Carex bohémica*, *Veratrum*



*nigrum, Allium obliquum, Krascheninnikovia ceratoides, Anemone altaica, Glaucium corniculatum, Draba sibirica, Astragalus asper, A. sulcatus, Hedysarum grandiflorum, Bupleurum falcatum, Orobanche elatior).*

**Засурский (Инза-Сурский) район (ЗС)** занимает правобережье р. Суры. Характеризуется сосновыми и сосново-широколиственными лесами, переходными болотами, на севере – известняковыми обнажениями (специфичные виды – *Diplazium sibiricum, Phegopteris connectilis, Ophioglossum vulgatum, Carex globularis, C. panacea, C. paniculata, C. vaginata, Eleocharis ovata, Epipogium aphyllum, Berula erecta, Alnus incana, Rumex ucranicus, Alchemilla decalvans, A. litvinovii, Oxalis acetosella, Viola selkirkii, Bupleurum aureum, Androsace filiformis*).

## ЛИТЕРАТУРА

Васюков В.М. Растения Пензенской области (конспект флоры). Пенза: ПГУ, 2004. 184 с.

Силаева Т.Б. Флора бассейна реки Суры (современное состояние, антропогенная трансформация и проблемы охраны) // Автореф. дис.... д-ра биол. наук. М.: МГУ, 2006. 39 с.

## ЛЕСНЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА ИСКУССТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ПРИГОРОДНЫХ ПАРКОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА)

**Вершинина О. М.**

Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия.  
stephen@sntp.ru

Сады и парки являются наименее строгой типологической группой, объединяющей пестрые участки растительности определенного назначения (Ниценко, 1969). В данном исследовании рассматриваются растительные сообщества 7 парков: Ораниенбаум, Сергиевка (парк БиНИИ), Английский парк, Александрия, парк усадьбы Михайловка, Ново-Знаменка, Александрино. Все эти парки входят в уникальную систему искусственных растительных сообществ Петергофской дороги, созданную с применением аборигенной и интродуцированной растительности.

В силу своей динамичности исследуемые парки утратили облик, характерный для времени их завершения. Вместе с тем сформировавшиеся к настоящему времени насаждения представляют собой своеобразную экологическую систему. Лесная растительность парков является для данного исследования наиболее важным объектом. Появление новых лесных

сообществ с участием интродуцированных кустарников было отмечено впервые в парке «Сергиевка» в 1960-е гг. (Ниценко, 1963). К настоящему времени эти новые растительные ассоциации широко распространены на территории парков Петергофской дороги и представляют собой интересный объект геоботанического исследования.

В период с 2002 по 2006 гг. нами был проведен анализ лесной растительности парков Петергофской дороги. Выполнено 410 геоботанических описаний, полностью охватывающих лесную растительность исследуемых парков. Описаны состав и структура парковых сообществ коренных и производных лесных формаций, проведена классификация описаний и выявлены растительные ассоциации, их сходство и различия с естественными лесами. Также проведено сравнение растительных сообществ разных парков между собой с целью выявления особенностей, свойственных конкретным парковым комплексам.

Лесная растительность парков представлена 11 формациями. Выявлено 50 растительных ассоциаций, из них 12 хвойных, 14 мелколиственных и 24 широколиственных. Преобладающими по площади и наиболее разнообразными по спектру растительных ассоциаций являются березняки, дубняки и ельники. В составе лесных парковых сообществ отмечен 261 вид сосудистых растений и 22 вида мохообразных.

Древесный полог лесных сообществ исследуемых парков сложен 15 видами древесных растений (*Abies sibirica*, *Acer platanoides*, *Alnus glutinosa*, *Alnus incana*, *Betula pendula*, *Betula pubescens*, *Fraxinus excelsior*, *Larix sibirica*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Ulmus glabra*, *Ulmus laevis*). Древостои относятся к категории I по шкалам бонитировки, но имеют меньшую высоту и больший диаметр ствола, чем в естественных насаждениях, что определяется характером размещения при первоначальных посадках, рубками ухода и рекреационной нагрузкой. Древостои преимущественно смешанные, часто с практически равным участием хвойных, мелколиственных и широколиственных пород. Основными тенденциями в сукцессионных сменах лесной растительности парков являются: восстановление коренных сообществ (ельников), сохранение длительнопроизводных (березняков), достаточно устойчивое положение внедрившихся широколиственных сообществ (дубняков, липняков). В парках древостои с участием дуба располагаются небольшими участками на богатых, хорошо дренированных почвах среди других лесных формаций, причем на участках, подвергнутых различным типам рекреационного воздействия, к дубу, ели, осине и серой ольхе примешиваются другие породы. Ослаблению позиций мелколиственных пород в парках во многом способствовали неоднократно про-

водимые лесоустроительные мероприятия по очистке древостоев от их обильного возобновления (особенно ольхи серой).

Развитый подлесочный ярус парков сформирован из 18 аборигенных (*Corylus avellana*, *Daphne mezereum*, *Frangula alnus*, *Lonicera xylosteum*, *Padus avium*, *Ribes alpinum*, *Ribes nigrum*, *Ribes spicatum*, *Rosa majalis*, *Rubus idaeus*, *Salix aurita*, *Salix caprea*, *Salix fragilis*, *Salix myrsinifolia*, *Salix phylicifolia*, *Sambucus racemosa*, *Sorbus aucuparia*, *Viburnum opulus*) и 13 интродуцированных кустарниковых видов (*Amelanchier spicata*, *Caragana arborescens*, *Grossularia reclinata*, *Grossularia uva-crispa*, *Lonicera tatarica*, *Rhamnus cathartica*, *Rosa glabrifolia*, *Rosa rugosa*, *Sorbaria sorbifolia*, *Spiraea chamaedrifolia*, *Spiraea salicifolia*, *Swida alba*, *Swida sericea*). Обилие в подлеске интродуцированных видов, которые успешно возобновляются и распространяются, позволяет на текущий момент сделать вывод об устойчивом взаимодействии кустарников-интродуцентов и аборигенных древесных пород.

В лесных сообществах парков выявлено 215 травянистых видов (из них 201 – аборигенные, 14 – интродуцированные). Спектр травянистых видов парков можно условно разделить на три группы: характерные для данной территории бореальные виды, более южные неморальные виды, изредка встречающиеся в естественных лесах данной территории или интродуцированные в лесные сообщества исследуемых парков, и рудеральные виды, присутствие и обилие которых определяется рекреационной нагрузкой. Скорость расселения травянистых растений широколиственных лесов на 1–2 порядка меньше, чем скорость дуба (Смирнова, Турубанова, 2003), поэтому можно выделить два основных фактора, определяющих высокое обилие и встречаемость неморальных видов в парковых лесных сообществах: 1. Внесение грунта с запасами семян неморальных травянистых видов вместе с саженцами широколиственных пород на начальных этапах создания парков, что подтверждается документами Петра I (Письма и бумаги..., 1975). Только на начальном этапе паркостроения на обе террасы Петергофской дороги было завезено свыше 32 тонн грунта вместе с саженцами из Амстердама. 2. Длительность существования парков – за три столетия неморальные виды распространились в значительной степени.

При анализе сходства и различий сообществ основных представленных в парках формаций (ельники, дубняки, березняки) было выявлено 4 группы описаний: 1) характерные для южной тайги, 2) имеющие сходство с южнотаежными и неморальными сообществами, 3) характерные для подзоны хвойно-широколиственных лесов, 4) не встречающиеся в естественных условиях. В парках среди основных формаций наиболее распространены сообщества, сочетающие в составе и структуре признаки как

бореальных, так и более южных сообществ. Менее широко представлены сообщества, характерные только для подзоны хвойно-широколиственных лесов. Еще более редки в парках характерные для этого региона южнотаежные сообщества. Таким образом, в результате посадок широколиственных пород и внесения грунта из зоны широколиственных лесов, происходивших при создании парков, за время развития парков сложился более южный вариант лесной растительности, чем свойственный данной территории. Тем не менее, при сравнении парковых лесных сообществ с аналогичными сообществами подзоны хвойно-широколиственных лесов и широколиственной зоны были выявлены черты в составе и структуре парковой лесной растительности, характерные только для исследуемых парков и не встречающиеся в естественных условиях.

Для всех парковых лесных сообществ была проведена классификация описаний по наличию интродуцированных видов, и выделены 4 группы: 1) с наличием древесных и кустарниковых видов-интродуцентов, 2) с наличием древесных, кустарниковых и травянистых интродуцентов, 3) с наличием только травянистых интродуцентов, 4) без интродуцентов. Выявлено, что в большинстве формаций преобладают сообщества с наличием интродуцированных видов, причем зависимость наличия интродуцентов друг от друга в различных ярусах одного сообщества не обнаружена.

Лесная растительность парка Сергиевка отличается наивысшим среди исследованных парков разнообразием, чему способствуют как природные, так и антропогенные факторы. Также флористически богаты парки Ораниенбаум и Александрия, однако Ораниенбаум отличается большим разнообразием формаций лесной растительности, а в Александрии преобладают лесные сообщества с доминированием широколиственных пород в древостое. В Английском парке преобладающей формацией являются березняки, по сравнению с естественными березовыми лесами исследуемой территории состав и структура березняков Английского парка более сложные, причем во всех описанных сообществах отмечено участие интродуцированных видов (кустарниковых или травянистых). Парк усадьбы Михайловка претерпел значительные нарушения в последние десятилетия, выпадение хвойных и широколиственных пород вследствие подтопления вызвало смену березняками, черноольшанниками и осинниками. В целом, состав и структура лесных сообществ парка усадьбы Михайловка отличается от таковых в естественных условиях незначительно, отмечено лишь большее участие видов нарушенных лесов в травяном покрове. Два исследованных парка Петергофской дороги, испытывающие максимальную рекреационную нагрузку – парки усадеб Ново-Знаменка и Александрино. Разнообразные рекреационные воздействия вызвали упрощение состава и структуры парковых сообществ, однако, на территории

парка Александрино были также выявлены сообщества, редкие или не встречающиеся в естественных условиях.

По степени сходства с естественными лесами весь массив описаний разбивается на сообщества первого литоринового уступа, формирующего непосредственно берег Финского залива, и сообщества второго литоринового уступа. Сообщества верхней террасы сходны с более южными лесными сообществами, среди них распространены нетипичные для естественных условий сообщества с участием кустарников-интродуцентов, их ранневесенний аспект выражен значительно, чем в естественных условиях данного региона. Сообщества нижней террасы более сходны с естественными лесами, характерными для исследуемого региона, в них отмечено меньшее участие интродуцентов, менее выраженный ранневесенний аспект, спектр которого полностью характерен для данной территории. Таким образом, исследованные парки Петергофской дороги являются единой системой, сформировавшейся под воздействием трех главных факторов: естественной сукцессии, интродукции и рекреационной нагрузки.

## ЛИТЕРАТУРА

*Ниценко А. А.* К характеристике некоторых новых растительных ассоциаций наших лесов // Вестн. ЛГУ, № 9. Вып. 2. Сер. Биол. 1963. С. 27–41.

*Ниценко А. А.* Сады и парки как объект геоботанического изучения // Вестн. Ленингр. ун-та. № 15. Сер. Биол. 1969. С. 54–62.

*Письма и бумаги императора Петра Великого.* Т. XII, вып. 1. М.: Наука, 1975. 589 с.

*Смирнова О. В., Турубанова С. А.* Формирование и развитие восточноевропейских широколиственных лесов в голоцене // Бюлл. МОИП, Отд. Биол. 2003. Т. 108. Вып. 2. С. 32–40.

## ОСОБЕННОСТИ СЛОЖЕНИЯ ГРУППИРОВОК *QUERCUS ROBUR* И *TILIA CORDATA* В ФИТОЦЕНОЗАХ ПРИОБСКОГО СОСНОВОГО ЛЕСА

**Веснина Н. Н.**

Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск,  
Россия. n\_vesna@mail.ru

История применения геоботанического подхода при изучении культурных фитоценозов имеет почти двухвековую историю. Ещё в начале XIX века некоторые учёные уделяли внимание не только биологическим

и экологическим особенностям возделываемых культур, но и совместно произрастанию растений, которое рассматривалось как определённая форма их сосуществования (Дохман, 1973). В озеленении крупных городов и населенных пунктов *Quercus robur* и *Tilia cordata* используются давно, однако должного внимания последствиям их внедрения в естественные ценозы не уделяется. Леса, граничащие с городом, за счет адвентивных и интродуцированных видов уникальны по своему флористическому составу, и, как правило, сильно отличаются от типичных лесов данного района.

Целью данной работы является выяснение особенностей флористического состава и фитоценологических особенностей группировок *Quercus robur* и *Tilia cordata*, внедренных в сосновый лес. В соответствии с целью выделены следующие задачи:

- 1) определить специфику флористического состава данных группировок;
- 2) выявить отличия в сложении данных группировок по сравнению с контрольными площадками;
- 3) оценить специфичность изучаемых группировок.

Описания проводились в дубовых и липовых группировках, а также на контрольных участках естественного ценоза. При анализе данных рассматривали видовую насыщенность, флористические спектры по экологическим, биологическим и фитоценологическим группам. Подсчитывали коэффициент общности Жаккара для группировок, сходных по эдификатору, а также между естественными ценозами и внедренными группировками.

Описано 60 пробных площадок, определено 197 видов сосудистых растений, относящихся к 56 семействам. Исследования велись на территории Новосибирского и Бердского Лесхозов, а именно: в Дендрологическом парке г. Новосибирска, Заельцовском бору г. Новосибирска и на территории Бердского лесхоза. Исходным ценозом является сосновый лес разнотравной группы. *Quercus robur* и *Tilia cordata* на территории данных лесхозов высаживались в 50–60-х годах прошлого века. Все эти годы группировки не подвергались систематическому уходу, что способствовало естественному формированию травянистого яруса и подлеска под пологом внедренных видов. Это позволяет использовать их как объект для изучения степени натурализации данных видов, их влияния на пространственное сложение и видовой состав соснового леса.

Естественный ценоз во всех исследуемых районах представлен осветленным сосновым лесом (средняя сомкнутость древостоя 0,3). Подлесок развит слабо. В травянистом ярусе преобладают *Carex macroura*, *Lathyrus vernus*, *Polygonatum odoratum*, *Equisetum arvense*, *Aegopodium podagraria*, *Pteridium aquilinum* и другие. Характер антропогенного влияния различен. Территория Дендропарка подвержена сильной рекреационной нагрузке, Заельцовский

бор менее посещаем, в Бердском сосновом бору, кроме хронического рекреационного воздействия, добавляются рубки и палы.

В семейственном спектре Заельцовского бора и естественного ценоза Бердска лидирующее положение занимает *Rosaceae*, а для дендропарка – *Fabaceae*. Данные показатели отличаются от типичного спектра сосновых лесов Новосибирской области, приведённого в работе Е.А. Клещёвой (2003).

Сопоставление биоморфологических спектров показало, что в Дендропарке и Бердске преобладают длиннокорневищные многолетники, а в Заельцовском бору – короткокорневищные, что указывает на меньшую подверженность антропогенной нагрузке территории Заельцовского бора. Экологический и фитоценотический спектр соснового леса для всех районов исследования носит мезофитный и лесо-луговой характер.

Для контрольных сообществ исследованных территорий был определен индекс десильватизации (Ибрагимов, 1997). Он уменьшается в следующем ряду: Дендропарк «–64%» – Бердск «–55%» – Заельцовский бор «–53%». Таким образом, «принимающие» фитоценозы находятся на III стадии дигрессионного распада.

Для всех изучаемых группировок можно выделить ряд общих характеристик: высота древостоя не превышает 15 метров, сомкнутость крон высокая 0,7–0,8, в семейственном спектре преобладает *Rosaceae*, вторую и третью позицию в разных группировках занимают *Fabaceae*, *Asteraceae* и *Ranunculaceae*. По экологическим и фитоценотическим показателям во всех внедренных группировках, также как в «принимающих» фитоценозах, преобладают мезофитная и лесолуговая группы.

### **Дубовая группировка Заельцовского бора**

Возраст дубовой группировки 45 лет. Подлесок редкий, покрытие травянистого яруса так же невелико. Ассоциация разнотравная. Здесь отмечено 70 видов, относящихся к 29 семействам. В семейственном спектре первую позицию занимает *Rosaceae*. В биологическом спектре лидирующее положение занимают длиннокорневищные многолетники.

Коэффициент общности с фоновым ценозом низкий и составляет 37,7%.

Коэффициент десильватизации – «–60%»

### **Дубовая группировка Дендропарка**

Возраст дубовой группировки около 49 лет. Ярусность здесь хорошо выражена. Все три яруса имеют практически одинаковый процент покрытия. Ассоциация разнотравно-бурдовая. Преобладающей жизненной фор-

мой являются кустарники. Отмечено 66 видов, относящихся к 22 семействам. В семейственном спектре лидирует *Rosaceae*.

Коэффициент общности с фоновым составляет 26,2%.

Коэффициент десильватизации – «–91%»

Подрост *Quercus robur* обилен в обеих группировках, но не входит в состав подлеска и соответственно не достигает генеративного состояния.

Коэффициент общности с дубовой группировкой Дендрария и Засельцовского бора – 27,1%. Виды, общие для данных группировок: *Veronica serpyllifolia*, *Veronica chamaedrys*, *Vicia sepium*, *Thalictrum minus*, *Solidago virgaurea*, *Rubus saxatilis*, *Convallaria majalis*, *Maianthemum bifolium*, *Lathyrus vernus* и другие.

### **Липовая группировка Засельцовский бор**

Возраст липовой группировки 40 лет. Подлесок практически отсутствует. Ассоциация будрово-разнотравная. В биологическом спектре длиннокорневищные и коротkokорневищные многолетники имеют почти равное соотношение.

Здесь отмечено 59 видов, относящихся к 31 семейству.

Коэффициент общности с фоновым ценозом 37,8%.

Коэффициент десильватизации – «–63%»

Подрост *Tilia cordata* относительно обилен, но представлен в основном молодыми всходами и экземплярами 2-го года жизни.

### **Липовая группировка Дендропарка**

Возраст дубовой группировки около 49 лет

Вследствие высокой сомкнутости древесного яруса и хорошо развитого подлеска, проективное покрытие травянистого яруса невысоко. Преобладающей жизненной формой являются кустарники, а длиннокорневищные и коротkokорневищные многолетники имеют равное соотношение.

Здесь отмечено 65 видов. Все виды относятся к 30 семействам.

Коэффициент общности с фоновым ценозом составляет 35,4%.

Коэффициент десильватизации – «–63%»

Подрост *Tilia cordata* относительно обилен, но представлен в основном молодыми всходами и экземплярами 2-го года жизни.

### **Липовая группировка Бердского лесхоза**

Возраст липовой группировки 45 лет. Подлесок практически отсутствует. Среднее проективное покрытие травянистого яруса 4%. Это объяс-



няется сильной рекреационной нагрузкой на данный участок. Ассоциация разнотравная. В биологическом спектре преобладают длиннокорневищные многолетники.

Здесь отмечено 33 вида, относящиеся к 17 семействам.

Коэффициент общности с фоновым ценозом 22%.

Коэффициент десильватизации – «–64%»

Коэффициент общности всех липовых группировок друг с другом невысок.

Для группировок Заельцовского бора и Дендропарка он составил 40,9%.

Для Дендропарка и Бердска – 32,4%.

Для Бердска и Заельцовского бора – 29,6%.

Можно выделить виды, общие для всех 3-х группировок. Это виды: *Veronica chamaedrys*, *Vicia sepium*, *Dactylis glomerata*, *Fragaria vesca*, *Viburnum opulus*, *Rubus saxatilis*, *Maianthemum bifolium*, *Pulmonaria dacica*, *Carex macroura*, *Agrimonia pilosa*, *Sorbus aucuparia*, *Viola hirta*, *Padus avium*, *Prunella vulgaris*, *Lathyrus vernus*, *Malus baccata*. Данные виды, как и общие виды для дубовой группировки имеют широкий диапазон распространения.

## Выводы

1. Флористический состав исследованных группировок не обладает выраженной специфичностью и напрямую зависит от параметров «принимающего» фитоценоза и режима антропогенных нарушений

2. Синморфологические параметры группировок отличаются от контрольных ценозов, видовой состав изменен более чем на половину.

3. Таким образом, изученные группировки имеют ярко выраженный эдификаторный эффект, но незначительно стимулируют изменения параметров «принимающего» фитоценоза и не расширяют своих границ.

## ЛИТЕРАТУРА

- Дохман Г.И. История геоботаники в России. М. 1973. 287 с.
- Ибрагимов А.К. Флористическая гетерогенность как мера экологической напряженности в лесных экосистемах // Лесоведение. 1997. № 2. С. 43–49.
- Определитель растений Новосибирской области / под ред. Красноборова И.М., Ломоносовой М.Н., Шауло Д.Н. и др. Новосибирск, 2000. 492 с.
- Таран И.В., Спиридонов В.Н., Беликова Н.Д. Леса города. Новосибирск, 2004. 196 с.

## РЕДКИЕ ПАПОРОТНИКИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «СМОЛЕНСКОЕ ПООЗЕРЬЕ»

Виляева Н. А.

МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия. natvyl@yandex.ru

Национальный парк (НП) «Смоленское Поозерье» расположен в зоне хвойно-широколиственных лесов, на севере Смоленской области, на стыке Демидовского и Духовщинского районов. Около 74% территории занимают леса, причем преобладают леса вторичные – березняки, осинники, сероольшаники. Около 1% территории занимают луга, материковые и пойменные. Они большей частью имеют антропогенное происхождение. Довольно много (28% территории) разнообразных болот – верховых, переходных, низинных (Березина и др., 2003).

На территории НП произрастает 55 видов растений, требующих первоочередной охраны (Вахрамеева и др., 2003), из них 6 видов папоротников, наиболее редкими являются гроздовник полулунный *Botryhium lunaria* (L.) Swartz и пузырник ломкий *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. Кроме того, Н.М Решетникова (2002) указывала на склоне возле д. Агеевщина *B. matricariifolium* A. Braun ex Koch и *B. multifidum* (S. G. Gmel.) Rupr., однако нами эти виды не были обнаружены.

### *Botryhium lunaria* (L.) Swartz

На территории России гроздовник полулунный распространён в центральных и западных районах Европейской части России, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке (Фомин, 1934; Бобров, 1974).

Гроздовник произрастает на лугах, мшистых луговинах, в зарослях кустарников и в лесах, в тундровых и болотных сообществах, нередко встречается в местах с нарушенным растительным покровом (Фомин, 1934; Бобров, 1974; Филин, 1978).

К свету нетребователен – предпочитает затенение, но выдерживает полный свет. Произрастает на влажных бедных слабокислых почвах с довольно хорошей аэрацией, предпочитает суглинки и известняки (Бобров, 1974; Ellenberg, 1974; Landolt, 1977).

*B. lunaria* занесен в Красную книгу Смоленской области (Красная книга, 1997). На территории НП известен из двух местонахождений: на холме у д. Острова и на склоне у д. Агеевщина (Решетникова, 2002; Вахрамеева и др., 2003). Нами исследована одна популяция в окрестностях д. Агеевщина. Склон северной экспозиции, уклон около 20°. Луг вейнико-

во-разнотравный, общее проективное покрытие (ОПП) травяно-кустарничкового яруса колеблется от 10% до 90%. Преобладают *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Antennaria dioica* (L.) Gaertn, *Hieracium umbellatum* L., *H. pilosella* L., *Poa angustifolia* L.

Найдена 31 спороносящая особь, причем все особи были меньше обычных размеров. Гроздовник встречается в непосредственной близости от *Antennaria dioica* (L.) Gaertn. На изученной территории наблюдаются следы недавнего низового пожара. С учетом того, что Н.М. Решетникова (2002) указывала численность популяции более 100 особей, при повторении пожаров возможно вымирание популяции гроздовника.

### ***Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.**

На территории России пузырник ломкий распространён от Мурманской области до Кавказа, на Урале, в Сибири и на Дальнем Востоке (Фонин, 1934; Бобров, 1974; Шмаков, 1999). А.И.Толмачёв (1974) замечает, что пузырник хотя и нередок во многих частях своего ареала, но произрастает обычно в умеренном количестве.

*C. fragilis* растёт обычно при небольшом затенении. Встречается на небогатых влажных нейтральных и слабощелочных почвах, преимущественно на известняках (Ellenberg, 1974; Landolt, 1977; Еленевский, Радыгина, 1997).

Пузырник произрастает обычно в лесах, чаще в хвойных, среди кустарников, по выходам коренных горных пород (известняки, мергели, сланцы), по расщелинам скал, на каменистых склонах, осыпях, по речным берегам, по облесенным склонам и на днищах оврагов (Бобров, 1974; Гладкова, 1978; Губанов и др., 1995; Шмаков, 1999). Предпочитает места с негустым травостоем (Барсукова, Пятковская, 1967).

На территории НП пузырник ломкий был известен из двух местонахождений к северу от оз. Сапшо в центральной части парка: в оврагах на северном берегу Сапшо и возле оз. Стахнево (Решетникова, 2002). Нами летом 2006 года найдена ещё одна ценопопуляция на южном берегу в окрестностях дер. Маклаково.

На северном берегу Сапшо ценопопуляция *C. fragilis* произрастает по склонам оврага, по дну которого течет ручей, впадающий в озеро. Фитоценоз – сложный ельник неморальный. Сомкнутость крон 0,5, ОПП травяно-кустарничкового яруса 50%. В травяном покрове преобладают *Stellaria nemorum* L., *Hepatica nobilis* Mill., *Asarum europaeum* L., *Oxalis acetosella* L.. Найдено 26 спороносящих и 3 неспороносящие особи. Средняя плотность ценопопуляции 2 особи на кв.м.

На южном берегу Сапшо пузырник произрастает на склонах по обеим сторонам дороги. Фитоценоз – вязово-осиновый разнотравный лес. Сомкнутость варьируется от 0,2 до 0,5. ОПП травяно-кустарничкового яруса 50%. В травяном покрове преобладают *Chelidonium majus* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Agrostis tenuis* Sibth., *Stellaria nemorum* L.. Довольно много рудеральных растений. Место несколько замусорено. Найдено 58 спороносящих и 24 неспороносящие особи. Средняя плотность ценопопуляции 6,6 особей на кв.м.

## ЛИТЕРАТУРА

*Барсукова А.В., Пятковская В.П.* Флора Звенигородской биологической станции и её окрестностей // Методическое руководство по учебной практике. Геоботаника. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1967. Вып. 1. С. 65–127.

*Березина Н.А., Вахрамеева М.Г., Шведчикова Н.К.* Современная растительность // Растительность и почвы национального парка «Смоленское Поозерье». Москва, 2003. С. 31–55.

*Бобров А.Е.* Отдел 3. Polypodiophyta – Папоротникообразные // Флора европейской части СССР (отв. ред. Ан.А. Фёдоров). Л.: Наука, Ленингр. отд., 1974. Т. 1. С. 7–205.

*Вахрамеева М.Г., Шведчикова Н.К., Решетникова Н.М.* Редкие и охраняемые виды растений // Растительность и почвы национального парка «Смоленское Поозерье». Москва, 2003. С. 93–105.

*Гладкова В.Н.* Семейство асплениевые (Aspleniaceae) // Жизнь растений (гл. ред. Ал.А. Фёдоров). Мхи. Плауны. Хвощи. Папоротники. Голосеменные растения. (Под ред. И.В. Грушвицкого, С.Г. Жилина). М.: Просвещение, 1978. Т.4. С. 222–242.

*Губанов И.А., Киселёва К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н.* Определитель сосудистых растений центра европейской России. 2е изд. М.: Аргус, 1995. 560 с.

*Еленевский А.Г., Радыгина В.И.* Определитель сосудистых растений Орловской области. Орёл: Труд, 1997. 208 с.

*Красная книга Смоленской области: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений.* Смоленск, 1997. 283 с.

*Решетникова Н.М.* Сосудистые растения национального парка «Смоленское Поозерье» (аннотированный список видов). Москва, 2002. 93 с.

*Толмачёв А.И.* Введение в географию растений. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. 244 с.

*Филин В.Р.* Семейство уховниковые (Ophioglossaceae) // Жизнь растений (гл. ред. Ал.А. Фёдоров). Мхи. Плауны. Хвощи. Папоротники. Голосеменные растения. (Под ред. И.В. Грушвицкого, С.Г. Жилина). М.: Просвещение, 1978. Т. 4. С. 171–175.

*Фомин А.В.* Класс Папоротниковые (Filicales) // Флора СССР (гл. ред. В.Л. Комаров). Л.: Изд-во АН СССР, 1934. Т. 1. С. 51–143.

*Шмаков А.И.* Определитель папоротников России. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1999. 108 с.

*Ellenberg H.* Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas // Scripta geobotanica, 1974. Vol. 9. 97 S.

*Landolt E.* Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora // Veröff. Geobot. Inst. Eidgenoss. Techn. Hochschule. Zürich, 1977. H. 64. 208 S.

## **РОЛЬ БОЛОТ В СОХРАНЕНИИ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО И ФИТОЦЕНОТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Волкова Е. М.**

Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого,  
г. Тула, Россия. convallaria@mail.ru

Тульская область располагается в Центре Русской равнины, в междуречье верховий рек Дон и Ока, занимая север и северо-восток Среднерусской возвышенности и располагаясь на границе хвойно-широколиственных, широколиственных лесов и лесостепи. Такое положение области обуславливает формирование разных типов болот.

В ходе исследований 2000–2005 гг. на территории области выявлено около 200 болот, различающихся по положению в рельефе, характеру подстилающих пород, водно-минеральному питанию, растительности и строению торфяной залежи. Общая площадь болот составляет 1590 га, что составляет 0,07% (Волкова и др., 2003). Распределены болота неравномерно: наибольшая площадь заболоченных земель характерна для центральной и восточной частей. Наименее заболоченным является юг области, что связано с общим поднятием территории (самая высокая точка Среднерусской возвышенности – 293 м), расчлененным рельефом и выходом на поверхность известняков.

Заболоченность восточной части области обусловлена интенсивным заболачиванием пойм рек, что связано с глубоко врезанной и разработанной системой долин Дона и его притоков, вскрывающих разновозрастные водоносные горизонты (Дымов и др., 2000). Это ведет к выходу грунтовых вод в речные долины и балки, что обеспечивает их заболачивание. Формирование болот в центральной части области связано с интенсивным образованием карстовых и карстово-суффозионных форм рельефа на водоразделах. Этот процесс отмечен на всей территории области, однако интенсивное заболачивание таких понижений характерно для широколиственно-лесной части, где встречаются как болота, образованные в одиночных провалах и имеющие округлую форму, так и болота, имеющие

вытянутую форму в результате объединения нескольких провалов общей торфяной залежью. На западе, северо-западе и (редко) на севере области болота формируются в понижениях суффозионного происхождения на склонах водоразделов и террасах р. Ока. Следовательно, на территории Тульской области встречаются разные по геоморфологическому положению болота: пойменные (собственно-пойменные, балочные), террасные и водораздельные. По характеру водно-минерального питания различают олиготрофные, мезотрофные и эвтрофные болота. Преобладают болота с эвтрофной растительностью (88,6%). К этой группе относятся все пойменные и балочные болота, а также большинство водораздельных болот. Мезотрофные болота (9,4%) обычно формируются в карстовых провалах на водоразделах, реже – в поймах рек и в понижениях террас. Олиготрофные болота встречаются крайне редко (2,0%) и формируются в понижениях на склонах водораздела и надпойменных террас, подстилаемых песками. Болота разных типов характеризуются наличием уникальных для региона растительных сообществ и являются местами произрастания редких видов растений.

В Приокской части Тульской области (хвойно-широколиственные леса) на зандровых и аллювиальных песках формируются сообщества олиготрофных и мезотрофных болот. Так, например, обнаружено единственное болото с грядово-мочажинным комплексом фитоценозов, т.н. «особый южный вариант сфагновых болот» (Пьячвенко, 1958). На грядах болота «Клюква» (Белевский район) сформированы *Pinus sylvestris* f. *uliginosa* – *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum magellanicum*, *Pinus sylvestris* f. *uliginosa* – *Oxycoccus palustris*+*Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum magellanicum* сообщества. В небольших микропонижениях на гряде покров формирует *S. angustifolium*. В мочажинах растительность представлена *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum angustifolium* и *Oxycoccus palustris* – *Sphagnum angustifolium* ассоциациями. Такой комплекс, состоящий из фитоценозов чередующихся гряд и мочажин, в Тульской области находится вблизи южной границы своего распространения.

На других олиготрофных болотах у д. Варушицы (Суворовский район), характеризующихся кочковатым микрорельефом, растительный покров формируют сообщества *Pinus sylvestris*-*Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum magellanicum*+*S. angustifolium*, *Pinus sylvestris* f. *uliginosa* – *Ledum palustre* – *Sphagnum angustifolium*, *Pinus sylvestris* (f. *uliginosa* и f. *litwinowii*) – *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum angustifolium*, *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum angustifolium* с сосной f. *litwinowii* сомкнутости 0,1.

Среди мезотрофных болот, формирующихся на песках, обследовано болото «Большое Моховое» (Белевский район). Растительность центральной и северной частей болота представлена *Betula pubescens* – *Eriophorum*

vaginatum – Sphagnum magellanicum+S. angustifolium и Betula pubescens – Carex rostrata – Sphagnum angustifolium ассоциациями. По окрайкам болота сформированы эвтрофные ценозы.

Все рассмотренные олиго- и мезотрофные фитоценозы являются уникальными для области и встречаются только в Приокской части. Среди редких видов этого района следует указать на произрастание как лесных видов по берегам болот, поскольку территория располагается в полосе хвойно-широколиственных лесов, так и типично болотных. В целом, рассматриваемая территория характеризуется наличием следующих видов, нуждающихся в охране: *Hyperzia selago*, *Lycopodium clavatum*, *L. annotinum*, *Ledum palustre*, *Oxycoccus palustris*, *Vaccinium myrtillus*, *Molinia caerulea*, *Carex globularis*, *Eriophorum vaginatum*, *Scheuchzeria palustris*, *Sparganium minimum*, *Nymphaea candida*, *Viola palustris*, *V. uliginosa* (Тарарина, др., 2001). В сырых местах на речных террасах встречается *Alnus incana*. Среди мохообразных заслуживают внимания находки *Sphagnum magellanicum*, *S. balticum*, *S. warnstorffii*, *S. russowii*, *S. fimbriatum*, *S. girgensohnii*, *S. capillifolium* (Попова, 1999; Волкова, в печати).

Для широколиственно-лесной части Тульской области специфичными являются карстовые болота. Они формируются в понижениях, образованных в процессе карстообразования – растворения грунтовыми водами карбонатсодержащих пород. Возникающие провалы могут быть глубиной до 10–20 м и способны заболачиваться, что зависит от возраста провала, наличия дренажной системы и объема воды. Процесс заболачивания начинается с поселения деревьев при умеренном увлажнении, зеленых мхов – при формировании на дне понижения неглубокой «лужи», а при обильном увлажнении сопровождается образованием сплавины на поверхности «озерка» (провал, заполненный водой). Карстовые болота обнаружены у пос. Озерный, д. Лобынское, д. Рвы д. Горюшино (Ленинский район), у пос. Липки (Киреевский район), у д. Кочаки (Щекинский район).

Растительный покров карстовых болот эвтрофного и мезотрофного типов, что зависит от направления болотообразовательного процесса, его продолжительности, а также геоморфологического положения объекта.

Мезотрофная растительность характерна для сплавинных болот и представлена следующими редкими для региона сообществами: *Betula pubescens*-*Eriophorum vaginatum*+ *Menyanthes trifoliata*-*Sphagnum angustifolium*+*S. balticum*, *Carex rostrata*-*Sphagnum angustifolium*, *Eriophorum polystachion*+*Carex rostrata*-*Sphagnum angustifolium*, *Eriophorum polystachion*-*Sphagnum magellanicum*+*S. angustifolium*, *Eriophorum vaginatum*+*E. polystachion*-*Sphagnum magellanicum*+ *S. angustifolium*, *Rhynchospora alba*+*Carex rostrata*-*Sphagnum angustifolium*, *Rhynchospora alba*-*Carex rostrata*-*Sphagnum magellanicum*+*S. fallax*, *Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum magellanicum*+*S.*

*angustifolium*, *Andromeda polyfolia*-*Sphagnum magellanicum*+*S. angustifolium* (единственная в области популяция подбела). Указанные сообщества описаны на 12 объектах. Эвтрофная растительность на болотах встречается чаще и представлена березовыми, ивовыми, травяными и травяно-сфагновыми сообществами. Наиболее интересными из последних являются сообщества *Molinia caerulea*-*Sphagnum angustifolium* и *Molinia caerulea*+ *Phragmites australis*-*Sphagnum angustifolium*, сформированные на сплавином болоте у д. Кочаки. Популяция молинии на этом болоте является наиболее крупной в области.

В фитоценозах карстовых болот произрастают такие редкие виды как *Salix lapponum*, *S. myrtilloides*, *S. rosmarinifolia*, *Andromeda polyfolia*, *Chamaedaphne calyculata*, *Oxycoccus palustris*, *Scheuchzeria palustris*, *Carex atherodes*, *C. lasiocarpa*, *C. limosa*, *Rhynchospora alba*, *Eriophorum vaginatum*, *Drosera rotundifolia*, *D. anglica*, *D. obovata*, *Hammarbya paludosa*. Имеются ссылки на произрастание *Eriophorum latifolium* и *E. gracile* на некоторых болотах (Тарарина, др., 1998). На границе с минеральным берегом одного из болот указан *Lycopodium annotinum*. Среди мохообразных обнаружены некоторые зеленые (*Helodium blandowii*, *Plagiomnium medium*) и сфагновые мхи (*Sphagnum magellanicum*, *S. subsecundum*, *S. obtusum*, *S. fimbriatum*, *S. wulfianum*, *S. flexuosum*, *S. girgensohnii*), рекомендуемые к охране (Попова, 2006; Волкова, в печати).

В лесостепной части Тульской области наиболее заболоченными являются верховья р. Дон, что связано с интенсивным заболачиванием поймы этой реки и ее притоков. Самым крупным является Лупишкинское болото, образованное в пойме р. Дон вблизи впадения в него р. Донец и занимающее площадь 196 га. По характеру питающих вод и растительности является эвтрофным. В современном растительном покрове доминируют тростниковые (*Phragmites australis*), осоковые (*Carex girgaria*+*C. vesicaria*), реже – травяные сообщества. Однако, еще в конце 19-начале 20 века в центральной части болота близ карстовых озер произрастали некоторые олиготрофные виды (*Pinus sylvestris*, *Calluna vulgaris*, *Ledum palustre*, *Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *V. myrtilloides*, *Oxycoccus palustris*, *O. microcarpus*, *Empetrum nigrum*, *Eriophorum vaginatum*, *Drosera rotundifolia*, зеленые (например, *Scorpidium scorpioides*, *Tomentypnum nitens*, др.) и сфагновые мхи (*Sphagnum fuscum*, *S. capillifolium*, *S. flexuosum*, *S. teres*) (Семенов, 1851; Скворцов, 1949; Попова, 1999). Антропогенное воздействие на болото (осушение, добыча торфа) способствовало исчезновению олиготрофного комплекса. Сегодня из видов этого комплекса обнаружены *Oxycoccus palustris*, *Eriophorum vaginatum* и *Sphagnum capillifolium*, *S. teres*. Тем не менее, до сегодняшнего дня Лупишкинское болото остается центром биологического разнообразия региона, поскольку является местом произрастания наибольшего количества редких видов: *Betula humilis*, *Salix rosmarinifolia*, *Cladium mariscus*, *Carex capillaris*, *C.*



*panicea*, *C. appropinquata*, *C. atherodes*, *C. dioica*, *C. distans*, *C. hartmanii*, *C. lasiocarpa*, *C. serotina*, *Scirpus tabernaemontanii*, *Epipactis palustris*, *Orchis militaris*, *Lathyrus palustris*, *Sagina nodosa*, *Angelica palustris*, *Polygala amarella*, *Euphorbia palustris*, *Dianthus superbus*, *Gentiana pneumonanthe*, *Cirsium canum*, др. В целом, 32 вида, произрастающие на данном болоте, являются редкими для области и нуждаются в охране.

На других болотах, образованных в поймах притоков р. Дон, также обнаружены редкие для региона виды. Большеберезовское болото, образованное в правобережной части поймы р. Непрядва (Богородицкий район), характеризуется эвтрофной растительностью. Антропогенное воздействие (осушение, выработка) способствовало деградации естественной растительности, которая начала восстанавливаться с формирования осоковых ценозов (*Carex appropinquata* – редкий вид) в центральной части болота. На окрайках сформированы щучково-хвощовые, камышовые, таволгово-осоковые сообщества, в составе которых произрастает *Cirsium esculentum* – редкий галофитный вид, находящийся на северной границе своего ареала. Под пологом березы и ивы пепельной обнаружены куртины *Helodium blandowii*. Расположенное по левому берегу болото Подкосьмово также характеризуется эвтрофной растительностью и является местом произрастания *Eriophorum latifolium* и *Carex appropinquata*.

Слабозаболоченный юг области характеризуется образованием болот в поймах и старицах рек и ручьев. Такие болота характеризуются небольшой площадью, эвтрофной растительностью и не являются местообитанием каких-либо редких видов.

Таким образом, на территории Тульской области сформированы разные типы болот. Специфика болотного субстрата (торфа) обуславливает формирование растительности, характеризующейся особым видовым составом. На данный момент на обследованных болотах (с учетом нарушенных и выработанных болот) выявлено 293 вида растений, что составляет 21% флоры Тульской области. Среди них – 60 охраняемых видов и видов, рекомендуемых к охране (Тарарина, др., 2001). Относительно общего списка «видов флоры, нуждающихся в охране» (224 вида), это составляет 27% и свидетельствует о значительной роли болотных местообитаний в сохранении разнообразия сосудистых растений. Изучение болотной бриофлоры находится на начальном этапе. Тем не менее, некоторые редкие мохообразные связаны в своем распространении с болотами (из 18 видов сфагновых мхов 13 видов рекомендуются к охране).

Распространение редких видов на болотах неоднородно, что связано с происхождением болот и типом водно-минерального питания. Уникальные для региона бореальные виды и их сообщества приурочены к Приокскому, реже – Засечному районам, болота которых формируются в пони-

жениях, подстилаемых зандровыми и аллювиальными песками, а также в карстовых провалах.

## ЛИТЕРАТУРА

*Волкова Е.М.* О распространении сфагновых мхов на территории Тульской области // Биологическое разнообразие Тульского края. В печати.

*Волкова Е.М., Бурова О.В., Вислогузова Д.В.* Принципы районирования болот Тульской области // Естественные и технические науки. 2003. № 4. с. 34–38.

*Дымов В.С., Сычев А.И., Гуркин В.В., Ваулин Л.Л., Никулин В.Я., Пристягин А.Н.* 2000. Недр Тульской области. Тула, «Гриф и К». 124 с. *Попова Н.Н.* Мохообразные (Вгyорфyта) Тульской области // Бот. журн. 1999. Т. 84. № 2. с. 67–73.

*Попова Н.Н.* Перспективы ведения раздела «Мохообразные» в региональных Красных книгах Центральной и Южной России // Флористические исследования в Средней России (Матер. VI научного совещания по флоре Средней России, Тверь, 15–16 апр. 2006). Москва, 2006. с. 120–125.

*Пьявченко Н.И.* Торфяники Русской лесостепи. М.: Изд-во Академии наук, 1958. 190 с.

*Семёнов П.П.* Придонская флора в её отношениях с географическим и распределением растений в Европейской России. СПб., 1851. 148 с.

*Скворцов А.К.* О растительности реликтового болота близ г.Епифани // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1949. Т. 54. вып. 4. С. 101–104.

*Тарарина Л.Ф., Шереметьева И.С., Хорун Л.Ф.* Реестр растительного покрова Тульской области. в 3-х т. Тула, 1998.

*Тарарина Л.Ф., Шереметьева И.С., Хорун Л.В.* Виды флоры области, нуждающиеся в охране // Мат-лы науч.-практич. конференции «Экология XXI века в тульском регионе». Тула, 2001. С. 44–49.

## ИЗМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БОЛОТ КАРЕЛИИ В СВЯЗИ И ИХ ОСУШЕНИЕМ И ИСКУССТВЕННЫМ ОБЛЕСЕНИЕМ

**Гаврилов В. Н.**

Карельский научный центр РАН, Институт леса, г. Петрозаводск, Россия.  
gavrilov@krc.karelia.ru

Плановые работы по осушению лесных земель на северо-западе России, в том числе и в Карелии, начали проводиться в начале второй половины прошлого столетия. В семидесятые годы в нашей республике осушалось по 50 тыс. га заболоченных лесов и болот. В итоге, к настоящему моменту в осушенном гидрлесомелиоративном фонде насчитывается около 650 тыс. га. Это больше, чем в соседних областях (Архангельская, Вологодская, Ленинградская, Республика Коми), однако составляет толь-

ко 12% от площади гидролесомелиоративного фонда республики, в то время как в Ленинградской области (Великанов, Ильин, 1996) этот показатель достигает 30%. Особенностью осушенного лесного фонда республики представляет тот факт, что почти половина площадей на момент осушения представляли собой открытые (безлесные и слабооблесенные) болота. В соседних областях доля болот составляла около 15% (Тараканов, 2004).

Существенная доля открытых болот, осушенных с целью увеличения покрытой лесом площади лесфонда и выращивания в этих условиях древостоев ценных древесных пород, предопределила необходимость изучения процессов лесовозобновления на осушенных болотах и разработке хозяйственных мероприятий для ускорения и оптимизации формирования молодняков, т. е. трансформации болотных биогеоценозов в лесоболотные. Одно из них – искусственное облесение болот при создании лесных культур ценных хвойных пород. К лесокультурному фонду, т.е. та часть болотных массивов, которые не могли облеситься естественным путем ввиду отсутствия источников обсеменения, было отнесено 110 тыс. га осушенных болот. Лесные культуры, главным образом сосны и ели, созданы на площади около 70 тыс. га в южной и средней частях Карелии.

Осушенные лесные земли являются специфичным природным объектом, созданным человеком, т.е. промежуточным звеном между болотными и минеральными условиями произрастания. Наличие большого количества таких площадей предопределило организацию исследований по изучению особенностей роста и развития осушенных древостоев, темпов изменения растительного покрова, формирования молодняков на осушенных болотах при естественном и искусственном их облесении. Работы по изучению эффективности лесоразведения на осушенных болотах проводятся на всей территории республики, где были созданы лесные культуры, начиная с семидесятых годов прошлого столетия. Изучение особенностей формирования и роста молодняков, изменения растительного покрова осуществляются более детально в южной части республики, на территории лесоболотного научного стационара «Киндасово» в Пряжинском районе.

Лесоосушение в Карелии производилось открытым способом, т.е. прокладкой каналов с расстояниями между ними от 60 до 200 метров. Производство гидролесомелиоративной сети кардинально меняет сложившиеся на болотах условия произрастания, снижая гипертрофированное влияние водного компонента экосистемы. Уже в первые годы после осушения болотная растительность реагирует на изменение условий существования. Активизируется в росте имеющиеся деревья, снижается участие, а в дальнейшем и полностью выходят из состава живого напоч-

венного покрова гидрофильные виды сосудистых растений и мхов (Матюшкин, Кузнецов, 1989, Кузнецов, Саковец, 2006). В целом сукцессионные процессы идут в сторону мезофитизации сообществ по сравнению с исходными (Грабовик, 2006). Существенно изменяется структура фитомассы, увеличивается роль древесных растений и снижается доля напочвенного покрова.

При искусственном облесении осушенных болот темпы сукцессионных процессов идут значительно активнее. Это связано, во-первых с введением в систему большого количества древесных растений и, во-вторых, дополнительным дренированием верхних горизонтов почвы вследствие проведения предварительной перед посадкой обработки почвы. При этом большое значение имела первоначальная густота культур, т.е. расстояние между лесокультурными бороздами, и, безусловно, богатство условий произрастания. Как показали многолетние исследования наиболее благоприятными для лесовыращивания в южной части республики оказались условия мезоолиготрофных болот. Здесь формируются в течение 15–20 лет, при создании сосновых культур, чистые или с небольшой долей березы молодняки, темпы роста которых соответствуют I–II классам бонитета для минеральных почв, а к тридцатилетнему возрасту запас стволовой древесины достигает 100–150 м<sup>3</sup>/га. К возрасту 8–10 лет такие молодняки переводятся в покрытую лесом площадь.

Видовой состав живого напочвенного покрова осушенных мезоолиготрофных болот относительно беден, хотя имеются представители различных жизненных форм: деревья, кустарники, кустарнички, травянистые многолетники. В первые 10–15 лет на осушенных мезоолиготрофных болотах практически уходят из состава болотные виды, такие как вахта трехлистная, сабельник болотный и др., и, независимо от первоначальной густоты посадки, пространство между лесокультурными бороздами экспансируют заросли карликовой березы, развивается поросль березы пушистой, при наличии ее до осушения. Проективное покрытие сфагновых мхов достигает 80–100% площади междурядий. На пластах, созданных при обработке почвы появляются мхи, характерные для лесов минеральных почв.

С увеличением давности осушения, смыкания древесного полога влияние древостоя усиливается и проективное покрытие травяно-кустарничкового и мохового покровов снижается, Однако появляются в составе типично лесные виды трав и кустарничков: черника, брусника, седмичник, папоротники, хотя их представленность в живом напочвенном покрове незначительна. Здесь уже сказывается густота древостоя, процент сохранности культур, а также, как выяснилось, направление лесокультурных борозд. Отмечено, что даже при большой первоначальной густоте посадок сосны (4–6 тыс. экз./га), процесс естественного изреживания на

осушенных болотах идет медленнее, по сравнению с минеральными почвами. Высокая густота древостоя приводит к снижению проективного покрытия карликовой березы (до 20–30%). Существенное влияние на состояние травяно-кустарничкового и мохового ярусов через 20–30 лет после осушения и создания культур оказывает расположение лесокультурных борозд. При параллельном по отношению к каналам их размещении за этот период они почти полностью зарастают, в основном сфагновыми мхами, и прекращают свои функции, что сказывается на увлажнении верхних слоев почвы и, как следствие, на общем проективном покрытии сфагнов в межбороздном пространстве (до 90%). В случае перпендикулярного расположения борозд и через 30 лет они сохраняются. Доля сфагновых мхов в живой фитомассе покрова продолжает снижаться. На месте бывших мочажин формируется мертвопокровные участки, где живая растительность отсутствует.

В итоге можно резюмировать, что искусственное облесение мезотрофных болот с созданием культур сосны явилось в условиях южной Карелии весьма эффективным с точки зрения лесного хозяйства мероприятием. В то же время изменения в живом напочвенном покрове вызывают необходимость в разработке типологической классификации таких площадей, так как отнесение участка леса к тому или иному типу производится по доминирующим видам напочвенного покрова. Видовой состав напочвенного покрова с увеличением давности осушения меняется, а проведение лесохозяйственных мероприятий, в т. ч. и искусственного облесения болот, существенно влияет на естественное течение сукцессий. В связи с этим для ведения лесного хозяйства требуется разработка типологии осушенных лесов, причем региональная с учетом местных лесорастительных условий.

## ЛИТЕРАТУРА

*Великанов Г.Б., Ильин В.А.* Вопросы эффективности гидролесомелиорации в системе современных лесных отношений // Эколого-биологическое обоснование гидролесомелиорации и реконструкции лесосушительных систем. Петрозаводск, 1996. С. 4–6.

*Грабовик С.И.* Постмелиоративная динамика структуры и биологической продуктивности мезотрофных травяно-сфагновых болот южной Карелии // Болотные экосистемы севера Европы: разнообразие, динамика, углеродный баланс, ресурсы и охрана. Петрозаводск, 2006. С. 73–82.

*Кузнецов О.Л., Саковец В.И.* Результаты комплексных стационарных исследований экосистем болот и заболоченных лесов южной Карелии // Тр. Карельского научного центра РАН. Вып 9. Петрозаводск, 2006. С. 119–129.

*Матюшкин В.А., Кузнецов О.Л.* Изменение напочвенного покрова в сосняке травяно-сфагновом под влиянием осушения и рубок // Исследования осушенных лесоболотных биогеоценозов Карелии. Петрозаводск. 1989. С. 70–81.

*Тараканов А.М.* Рост осушаемых лесов и ведение хозяйства в них. Архангельск, 2004. 228 с.

## **ИЗУЧЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ГЕОБОТАНИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ БОЛОТНОГО ЗАКАЗНИКА ЙУОРТАНАНСАЛО В ВОСТОЧНОЙ ФИНЛЯНДИИ**

**Галанина О. В.**

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург, Россия.  
galaolga@yandex.ru

Болотный заказник Йуортанансало (64°30' с.ш. и 29°50' в.д.) расположен в муниципалитете Кухмо в Восточной Финляндии вблизи российско-финской границы. Основанный в 1988 г. он входит в состав международного заповедника «Парк Дружбы». Его площадь составляет 5 436 га. Заказник является важным водно-болотным угодьем и занесен в реестр охраняемых территорий Финляндии в рамках проекта Natura 2000.

Территория болотного заказника включает несколько болотных массивов, расположенных в межгрядовых понижениях. Покрытые сосняками гряды имеют в основании кристаллический фундамент, их средние высоты достигают 240–250 м над ур.м. Перепады высот между вершинами гряд и остаточными озерами на болотах составляют 10–20 м. Разнообразие гидрологических условий определило присутствие на довольно небольшой территории болотных массивов разных типов и их сочетаний.

Согласно геоботаническому районированию финских ученых район исследований расположен в среднетаежной зоне (Ahti et al., 1968) и относится к зоне Pohjanmaa аара болот провинции Кайнуу (Ruuhijärvi 1960).

Н.Я. Кац (1948) выделял в Карелии между 62° и 64° с.ш. провинцию торфяных систем смешанного типа. Здесь распространены гетерогенные комплексные болота, часто небольшие по размерам, многочисленные и разнообразные. Севернее располагается провинция Карело-Финских аапа-болот. Отметим, что термин смешанные болота или «mixed mires» также используется шведскими болотоведами (Sjörs et al., 1965, Rydin et al., 1999).

Ранее на территории «Парка Дружбы» изучались болота резервата Элимюссало (Heikkilä et al., 1997), а также болота и заболоченные леса

Костомукшского природного заповедника (Kolomytsev & Kuznetsov, 1997).

Т.К. Юрковская (1974) выполняла картирование растительного покрова окрестностей озера Контокки в российской части приграничья. На данной территории ею были выявлены следующие типы болот: евтрофные аапа, осоковые мезотрофные, олиготрофные сосновые, олиготрофные верховые с грядово-мочажинными комплексами.

В заказнике Йуортанансало под охраной находятся болотные массивы и старовозрастные еловые леса, сохранившиеся по болотным окрайкам и на минеральных островах. Было изучено и зарекартировано в масштабе 1: 20 000 четыре болотных массива: Ароламппи, Лотвонсуо, Лампосуо и Фредерикинлампи. Последние три массива образуют единую слившуюся болотную систему.

Объекты картографирования выбирались на основе анализа аэрофото-материалов. Болота должны были быть компактно расположенными, иметь четкие ландшафтные границы и выраженную структуру.

Детальные полевые исследования предварялись рекогносцировочными маршрутами. Визуальные наблюдения сочетались с полуинструментальными методами и использованием ГИС-технологий. Полевые исследования выполнялись методом геоботанических профилей, было сделано 85 геоботанических описаний. Картографирование проводилось в традициях российской геоботанической школы, но в представленном варианте легенды карты даны характеристики растительных выделов в соответствии с подходами финских болотоведов (Eurola & Kaakinen, 1979; Eurola et al., 1994; Laine & Vasander, 2005). Попытка сопоставить оба подхода при картографировании болотной растительности предпринята недавно при примере болота Härkösuo (*Galanina & Heikkilä, 2007*).

Фрагмент созданной карты резервата Йуортанансало демонстрирует типы болотных местообитаний (mire site types), их соотношение и распределение в пространстве. Легенда карты состоит из 22 номеров.

В резервате распространены аапа болота, низинные болота, а также сосновые болота (pine bogs). Сосново-кустарничково-сфагновые сообщества преобладают на окрайках болотных массивов с мелкой торфяной залежью. Бедные низинные болота (poor fens) занимают центральные части болотных массивов. Встречаются несколько более богатые низинные болота (intermediate fens) и осоковые низинные болота (sedge fens). Настоящих богатых болот (rich fens) не отмечено. Омбротрофные ковры и кочки, характеризующие растительность верховых болот, имеют ограниченное распространение.

Различие между низинным и верховым болотом устанавливалось по градиенту бедности–богатства (Rydin et al., 1999). Видами–индикаторами низинного болота в условиях Скандинавии являются: *Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*, *Eriophorum angustifolium*, *Menyanthes trifoliata* и *Sphagnum fallax*. Они могут произрастать в ряде местообитаний на верховых болотах. Обычные виды верховых болот – *Pinus sylvestris*, болотные кустарнички, *Eriophorum vaginatum* и *Trichophorum cespitosum*, а в мочажинах – *Scheuchzeria palustris*, *Rhynchospora alba* и *Carex limosa*. В переходных зонах от верхового к низинному болоту могут встречаться *Carex pauciflora* и *C. magellanica*. Боч & Смагин (1993) рассматривают *Trichophorum cespitosum* как олигомезотрофный вид, т.к. при смещении от Скандинавии к югу, на Северо-Западе России, этот вид становится редким и требует более богатых условий произрастания.

Структура растительного покрова низинных болот заповедника Йуортанансало имеет те же элементы, что формируются и на верховых болотах: гряды, ковры, топи и мочажины. При наличии мочажин и гряд, т.е. аапа-структур, низинные болота именуется flark fens. Состав сообществ значительно отличается от сообществ верховых болот. Ковры образуют *Eriophorum vaginatum* или *Trichophorum cespitosum*, а также *Molinia caerulea* и несколько видов осок. В моховом покрове встречаются *Sphagnum compactum* и в особенности *S. papillosum*. Однако высокие гряды на некоторых низинных болотах могут иметь те же виды, что и гряды верховых болот, например, *Sphagnum fuscum*, *Dicranum bergeri* и *Polytrichum strictum*. Сообщества бедных низинных болот часто характеризуются доминированием высоких осок, таких как *Carex lasiocarpa* и *C. rostrata*, pH 4-5,5 (Rydin et al., 1999).

Ковровые осоково-шейхцериево-сфагновые топи встречаются в зонах слияния болотных массивов. Мочажины с открытым торфом (mud-bottom vegetation) развиты в большинстве аапа-комплексов. Сообщества более богатых низинных болот представлены на изученных массивах в виде фрагментов и связаны с присутствием небольших ручьев и родников. Типичные виды более богатых низинных болот, отмеченные на болоте Лотвонсуо, – *Trichophorum alpinum*, *Parnassia palustris*, *Selaginella selaginoides*, *Juncus stygius*, *Tofieldia pusilla* и мхи *Warnstorfia sarmentosa*, *Loeskympnum badium*, *Scorpidium revolvens*, *Paludella squarrosa* и *Sphagnum warnstorffii*. Они произрастают совместно с обычными видами бедных низинных болот. Для данных местообитаний характерны *Sphagnum subnitens* и *S. subfulvum*.

В заповеднике Йуортанансало встречаются редкие для региона виды, такие как *Juncus stygius*, *Hammarbya paludosa*, *Dactylorhiza incarnata*, *Sphagnum aongstroemii* и *S. subfulvum*.



Карта растительности, составленная с использованием подходов российской и финской геоботаники, представляет собой своеобразный мост между двумя научными школами, объектом изучения которых традиционно является природа финской и русской Карелии.

Подчеркнем, что только комплексные охраняемые территории, охватывающие все возможные типы местообитаний, в том числе, и лесные, являются необходимым условием устойчивости болотных экосистем. Природные резерваты должны иметь буферные зоны как основу для устойчивого ландшафтного менеджмента.

Исследования проводились при поддержке гранта Академии Финляндии (2005–2006 гг.).

## ЛИТЕРАТУРА

*Боч М.С., Смагин В.А.* Флора и растительность болот Северо-Запада России и принципы их охраны. СПб. 1993. 224 с.

*Кац Н.Я.* Типы болот СССР и Западной Европы и их географическое распространение. М. 1948. 320 с.

*Юрковская Т.К.* Структура растительного покрова северо-запада Карелии на примере окрестностей озера Конттокки // Пути изучения и освоения болот северо-запада европейской части СССР. Л. 1974. С. 32–36.

*Ahti, T., Hämet-Ahti, L. & Jalas, J.* Vegetation zones and their sections in northwestern Europe. – *Ann.Bot. Fennici*. 1968: 5. P. 169–211.

*Eurola, S. & Kaakinen, E.* Ecological criteria of peatland zonation and the Finnish mire type system. – *Proceedings of the International Symposium on Classification of Peat and Peatlands: 20–32*. Hyytiälä, Finland, 1979. 17–21. IX. 1979. IPS, Helsinki.

*Eurola, S., Huttunen, A. & Kukko-oja, K.* Suokasvillisuusopas. [Guide to mire vegetation]. – *Oulanka Reports*. 1994: 14. P. 1–85.

*Galanina, O. & Heikkilä, R.* Comparison of Finnish and Russian approaches for large scale vegetation mapping – case study in Härkösuo mire, eastern Finland. *Mires and Peat*. 2007. Vol. 2. Article 1:1–16. <http://www.mires-and-peat.net/>, ISSN 1819–754X.

*Heikkilä R., Kuznetsov O. & Lindholm T.* Comparison of the vegetation and development of three mires in Elimyssalo / Ecosystems, fauna and flora of the Finnish-Russian Nature Reserve Friendship. Helsinki. 1997. *Finnish Environment* 124. P. 63–82.

*Kolomytsev V. & Kuznetsov O.* Mires and paludified forests of the Kostomuksha Nature Reserve / Ecosystems, fauna and flora of the Finnish-Russian Nature Reserve Friendship. Helsinki. 1997. *Finnish Environment* 124. P. 53–62.

*Laine, J. & Vasander, H.* Suotyypit ja niiden tunnistaminen. [Mire site types and their identification.] – *Metsä kirjat*, Hämeenlinna. 2005. 110 pp. with multimedia CD.

*Rydin, H., Sjörs, H. & Löfroth, M.* Mires / *Acta Phytogeogr. Suec.* 1999: 84. P. 91–112.

*Sjörs, H., Björkbäck, F. & Nordqvist, Y.* Northern mires. *Acta Phytogeographica Suecica*. 1965: 50. P. 180–197.

## НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОБОТАНИКИ В СВЕТЕ СОВРЕМЕННЫХ КОНЦЕПЦИЙ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ

Ганнибал Б. К.

Ботанический институт им. В.Л.Комарова РАН, г. Санкт-Петербург, Россия.  
gannibal46@yandex.ru

Биологическое разнообразие (БР), как еще недавно считали лишь некоторые (Чернов, 1991), и с чем теперь согласны уже многие ученые, является центральным и фундаментальным понятием во всем комплексе биологических дисциплин, не исключая и геоботанику. Уже давно существовало также понимание того, что оценка разнообразия биологических сообществ, связанного со сложностью и степенью их структурированности, а также интерпретация результатов этой оценки во многом зависят от принятой концепции биоразнообразия (Песенко, 1978). Однако пока существующая фитоценологическая практика и терминология не отражают новые подходы к растительному сообществу как организованному разнообразию. Сохраняются традиционные взгляды на фитоценологическую систему как на некоторую композицию разнородных элементов, в качестве которых чаще всего выступают виды. При этом важнейшие вопросы организации и устойчивости сообществ в связи с их видовым разнообразием продолжают трактоваться достаточно прямолинейно, без учета качественного состава элементов. Да и само понимание того, что же является основной единицей разнообразия, элементом фитоэкосистемы в целом далеко не однозначно и у большинства авторов не имеет достаточной четкости.

В одном из последних по времени выхода учебников по фитоценологии (Ипатов, Кирикова, 1997) среди слагающих сообщества элементов в перечне так называемого «состава» упоминаются категории совершенно разной природы: виды, жизненные формы, экологические группы, фитоценоотипы, ценоэлементы и пр. Правда, делается оговорка, что это абстрактные совокупности растений, из чего можно сделать вывод, что материальным элементом системы (наименьшим и неделимым) здесь выступают все-таки особи растений. Ранее Т.А.Работнов (1978), повествуя об организации фитоценоза, различал 3 типа состава: флористический, экобиоморфный и ценоценологических популяций, не забыв тут же процитировать В.Н.Сукачева: «фитоценоз – совокупность растений ...». Так же и А.Г.Воронов (1973) считал, что в сообществах взаимодействуют растения (!). В представлениях В.В.Мазинга (1969) элементами биоценозов являются и особи, и популяции, и

жизненные формы. Говоря об элементарных структурных единицах растительных сообществ, В.Н.Голубев (1970) относил к таковым только видовые популяции, как и Г.С.Розенберг (1984), допускавший рассмотрение в качестве элементов этих систем и особи. Ю.И.Чернов (1991) отмечал, что «показатели разнообразия можно рассчитывать на основе не только видов, но и адаптивных форм». В дополнение к не слишком ясным представлениям об элементах фитоценоза, практически во всех учебниках упоминаются внутриценозные структурные образования: ярусы, синузии, микроценозы, консорции и пр., без уточнения статуса этих компонентов в системе. Более определенную позицию в этом вопросе занимал Б.Н.Норин (1980), утверждая, что «элементами фитоценоза как системы являются синузии». В.И. Василевич (1983), сделав обзор взглядов на элементы фитоценотической системы, приходит к выводу: «логичнее будет считать, что элементами являются особи, относящиеся к определенной экоморффе ...».

Такое положение с геоботаническим тезаурусом, надо признать, отражает не только отсутствие среди специалистов концептуального единства, в том числе в отношении БР, но и недостаточно корректное применение самого системного подхода. Последний же состоит в том, что системы выделяются в зависимости от поставленной задачи. При этом сначала надо показать, что объект можно рассматривать как системный, а затем выяснить, из каких элементов состоит данная система (Тимофеев-Ресовский, 1970). «Не элементы составляют целое, а целое при членении порождает элементы системы», при этом «декомпозицию объекта на элементы определяет не произвол исследователя, но внутренние свойства системы» (Дубов, Капустянская и др., 2006). Поэтому указание упомянутыми выше специалистами на разные возможные элементы свидетельствует о том, что за ними стоят разные фитоценотические системы, с разных сторон освещающие природу объекта. Биологическое разнообразие не есть только простое множество объектов разного типа, но это внутреннее свойство системы, которое раскрывается нами с помощью разных на нее взглядов, создания разных моделей фитоценоза. И позволяет это делать объективно существующее разнообразие качеств, свойств, сторон растительных организмов и наши различные представления о наиболее функционально значимых из них.

Три реально существующих в фитоценологии подхода – видовой, ценопопуляционный и биоморфологический отражают три взгляда на организацию сообществ. Преобладающим является первый, что обусловлено, главным образом, простотой при учете объектов и сравнении их величин. Задача исследователя в этом случае сводится к идентификации конкретных особей соответствующим таксонам и опреде-

лению показателя их обилия. Вид здесь представляется некоторой совокупностью качеств, отличной от других, но сами эти качества становятся востребованы лишь на этапе анализа результатов изучения фитоценоза. Видовая система решает по сути одну, классификационную задачу – различать и называть объекты.

Использование ценопопуляций в качестве элементов системы предполагает более глубокое понимание самих процессов, происходящих в сообществе, но и требует от исследователя гораздо большего времени для представления структуры фитоценоза с учетом различных возрастных и иных групп. Это уже иная фитосистема. Оценка разнообразия в такой системе отличается высокой трудоёмкостью, а ее способы пока мало разработаны. Однако немало исследователей считают такие модели перспективными, вслед за В.Н.Голубевым (1970), который предлагал перенести центр тяжести в исследованиях растительных сообществ именно на видо-вые популяции.

Подход эколого-биоморфологический, по существу, является наиболее адекватным задачам геоботаники. Адаптивные формы в этой модели системы первичны и являются ее действующими элементами. Однако, несмотря на то, что такое понимание существует, а соответствующая терминология давно и прочно внедрена в фитоценологическую практику, четкости в ее понимании и использовании до сих пор нет. Очень важно в этом случае не подменить этот подход, как писал А.П.Шенников (1964), биолого-экологическим анализом флоры. Этот «грех» он необоснованно приписывал В.В.Алехину, хотя именно так реально делают на практике при характеристике сообществ сторонники флористической модели. В этом контексте стоит вспомнить мнение Ю.И.Чернова (1991), который считал элементами структурной организации не популяции, а биоморфы.

Широко распространенное, а в рассматриваемом подходе ключевое понятие «жизненная форма» воспринимается одними специалистами как некий морфотип (биотип, экотип), другими – как определенная совокупность свойств видов, третьими – как группа видов со сходными качествами. В нашем понимании «жизненная форма», как понятие абстрактное, есть отражение определенных свойств, присущих группе организмов одного или нескольких видов. Каждая особь и вид в целом являют собой совокупность разных свойств и поэтому относятся ко многим жизненным формам, входят одновременно в состав разных групп. Именно это разнообразие приспособлений, внутренних и внешних структурных особенностей видов, способов их функционирования и возможностей, в том числе всё то, что в широком понимании называется экологической нишей растений, является содержанием фитоценоза.

Вступая в отношения друг с другом, особи взаимодействуют своими разными сторонами, формируя при этом общности разного типа. Качественное многообразие реализуется в структуре сообществ в форме, для которой самым приемлемым из известных в геоботанике названий может быть синузия. Но это уже не только пространственные и временные компоненты системы. Это именно функциональные объединения растений, выраженные или не выраженные в структуре, но отражающие как экологический (нишевой), так и социальный характер фитоценоза. Если в человеческом обществе это проявляется в форме социальных слоев, общественных объединений, государственных институтов и др., представляющих определенные интересы индивидуумов, то в растительном сообществе как системе ценотической – в форме синузид, к которым может быть отнесены и виды, и ценопопуляции (еще В.Н.Голубев говорил о видовой популяции как самостоятельной жизненной форме), и ярусы, и разновозрастные части популяций. Рассматривая биоразнообразие биоты как самостоятельное явление, даже систематики (Павлинов, 2001) стали говорить о недостаточности таксономической модели организации биоразнообразия, об отсутствии и необходимости введения в пределах их науки раздела, посвященного классификации биоморф или жизненных форм. Появилась и развивается идея о признании трехкомпонентной модели организации БР – филогенетико-эколого-биоморфной, что является дополнительным аргументом в пользу своевременности обращения очередной раз в истории фитоценологии и на новом уровне к анализу сообщества как системы биоморф и синузид, наиболее богатой содержанием и отражающей специфику именно функционального разнообразия растительного сообщества.

## ЛИТЕРАТУРА

- Василевич В.И.* Очерки теоретической фитоценологии. Л., 1983. 248 с.  
*Воронов А.Г.* Геоботаника. М., 1973. 384 с.  
*Дубов В.М., Капустянская Т.И., Попов С.А., Шаров А.А.* Проблематика сложных систем. СПб., 2006. 172 с.  
*Ипатов В.С., Кирикова Л.А.* Фитоценология. СПб., 1997. 316 с.  
*Мазинг В.В.* Теоретические и методические проблемы изучения структуры растительности (доклад по опубликованным работам ...). Тарту, 1969. 96 с.  
*Работнов Т.А.* Фитоценология. М., 1978. 384 с.  
*Розенберг Г.С.* Модели в фитоценологии. М., 1984. 264 с.  
*Шенников А.П.* Введение в геоботанику. Л., 1964. 448 с.  
*Голубев В.Н.* Об элементарной структурной единице растительных сообществ // Мозаичность растительных сообществ и ее динамика. Владимир, 1970. С. 83–85.

*Норин Б.Н.* Растительное сообщество как система // Ботан. журн. 1980. Т. 65. № 4. С. 478–484.

*Павлинов И.Я.* Концепции систематики и концепции биоразнообразия: проблема взаимодействия // Журн. общ. биол. 2001. Т.62. № 4. С. 362–366.

*Песенко Ю.А.* Концепция видового разнообразия и индексы, его измеряющие // Журн. общ. биол. 1978. Т. XXXIX, № 3. С. 380–393.

*Тимофеев-Ресовский Н.В.* Системный подход в экологии // Системные исследования (ежегодник). М., 1970. С. 114–133.

*Чернов Ю.И.* Биологическое разнообразие: сущность и проблемы // Успехи современной биологии. 1991. Т. 111. Вып.4. С. 499–507.

## **ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СТЕПНЫХ РЕДКОЛЕСИЙ (НА ПРИМЕРЕ ЯМСКОЙ СТЕПИ)**

**Ганнибал Б. К., Недвига В. В.**

Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия.  
biogeo\_spb@mail.ru

С проблемой фитоценотического статуса редколесий нам приходилось в свое время сталкиваться при изучении фисташников, миндальников и челонников Средней Азии (Ганнибал, 1990, Ганнибал, 1995). В литературе описываются разные варианты этого структурного типа растительности, представленные в пределах России. Чаще говорят о редколесьях в лесотундре (в предтундровой полосе), в подгольцовом поясе и субальпике. Дубовые редколесья описаны в предгорьях Кавказа и Крыма, а также на Дальнем Востоке. На равнинах Сибири и Южного Урала в зоне лесостепи выделяют сосновые и лиственничные редколесья. Все они отражают определенные климатические и эдафические условия, но только некоторые из них рассматриваются в качестве самостоятельных явлений географического масштаба, в частности, горных поясов. Как явление зональное, редколесья в современном растительном покрове нашей страны не представлены, и немногие палеогеографы рискуют делать предположения о существовании подобного типа растительности здесь в прошлом. Создавая определенный и характерный ландшафт, редколесья имеют крайне ограниченное распространение и воспринимаются исследователями как явления частного порядка, причем довольно неустойчивые. Но всё-таки, каким факторам они обязаны своим, пусть и редким, существованием?

В европейской лесостепи, имея в виду зональный (ландшафтный) её аспект, предполагается наличие как минимум двух типов растительности – степного и лесного. Проблема их соотношения в пространстве и време-

ни посвящена огромная литература. Лесные и степные сообщества находятся здесь в непосредственном контакте, но имеют свои экологические и фитоценоотические особенности – определенный набор видов, структуру, свой характер функционирования. Границы их, как правило, достаточно определенные и четкие. Относительная доля каждого растительного типа в ландшафте позволяет говорить о близости к одному из зональных вариантов, а само явление относить к области промежуточной, называя ее то самостоятельной зоной, то подзоной, что не меняет дела. Но иногда геоботаники обнаруживают в реальности иное сочетание древесной и травяной составляющих, при котором одиночные деревья или их небольшие группы располагаются на фоне ксерофитного степного травостоя в той или иной степени рассеянно. Такие фитоценоотические объекты представляют интерес прежде всего с теоретической точки зрения и заставляют нас задаваться вопросом о том, насколько они естественны, тем более что встречаются они в основном на заповедных территориях, хотя и с разным режимом охраны.

Ф.Н.Мильков (1995) имел определенное пристрастие к редколесным ландшафтам Центрального Черноземья и относил их к «плодово-кустарниковой саванне», полагая эти образования естественными. Его последователи (Бережная, Бережной, 1999), поддерживая точку зрения учителя, обращают особое внимание на породный состав этой «саванны», которая эволюционно связана с «дикими плодовыми лесами», причем не обязательно с какими-то далекими от нас по времени, но современными и даже имеющимися поблизости от редколесий, в частности, с нагорными дубравами у г. Острогжска, где роль яблони и груши очень заметна. Классическим примером подобных «плодово-кустарниковых саванн» эти авторы называют Ямскую степь.

В лесостепном комплексе Ямского участка ГПЗ «Белогорье» (Белгородская область) можно увидеть всех трёх представителей «ландшафтной триады» Ф.Н.Милькова – степи, водораздельные лиственные леса и, наконец, «плодово-кустарниковые саванны», которые мы именуем степными или, правильнее, лугово-степными редколесьями. Основными древесными компонентами последних являются яблоня лесная (*Malus sylvestris* subsp. *praecox*) и груша обыкновенная (*Pyrus communis* s.l.), а также дуб черешчатый (*Quercus robur*). Распределены деревья по территории очень неравномерно – есть участки почти исключительно травяные, а есть и относительные сгущения, но даже там оптимальная плотность, исходя из потенциальных размеров фитогенного поля, не достигается. Численное соотношение деревьев трех пород в этих редианах (на изучаемой территории было учтено 250 экземпляров) близко к 14 : 2 : 1, что в определенной степени соответствует мере их «сильватности». Преобладающая здесь

Яблоня – дерево 3-ей величины (3–10 м), относительно теневыносливое, но предпочитающее в целом лесные поляны и опушки, засухоустойчивое и средне требовательное к почве, с максимальным возрастом 100 лет. Груша – дерево 2-й величины (до 20 м). Она так же засухоустойчива, средне требовательна к почве и солевынослива. Самые старые экземпляры достигают 200-летнего возраста. Растет на опушках и в лесу, может формировать группы деревьев, в том числе за счет корневых отпрысков. Дуб – дерево 1-й величины (30 м и более) с максимальным возрастом до 400–500 лет. Засухоустойчив, переносит жару, к почве требователен, но растёт и на слабозасоленных почвах. Для всех этих пород характерна морфологическая изменчивость – от одноствольных деревьев до кустарников, глубокая и мощная корневая система, распространение семенами и возобновление пневой порослью (Деревья и кустарники, 1997).

Размеры деревьев на участке сильно варьируют по высоте (яблони – от 1 до 7 м, груши – от 3 до 8, а дубы – от 5 до 12), а также по диаметру ствола, который меняется от 5 до 40 см у деревьев разных пород (максимальный отмечен у дуба). Величины крон соответствуют их возрасту и достигают у крупных экземпляров яблони и груши диаметра 6–8 м, а у дуба – 12 м. Биогеохимические процессы в почве и складывающиеся фитоценоотические ситуации под кронами этих отдельно стоящих в степи деревьев могут служить показателем тенденций развития всего редколесного сообщества, а значит дать возможность уточнить сам статус этих фитоценозов. В своих выводах мы ориентировались только на данные о характере подкоронового растительного покрова.

Дуб, как дерево в большей степени лесное, чем другие, на открытом пространстве представлен небольшим числом, а его отдельные особи и группы располагаются только вблизи лесных участков (не далее 50 м) и по ложбинам стока. В пределах их непосредственного влияния формируется наименьшее разнообразие микрогруппировок, среди которых выделяется купеновая (Ганнибал, Недвига, 2004). Древесные компоненты встречаются под его кронами чаще, чем под плодовыми – в среднем по 3 экземпляра под каждым деревом. В их список входят сам дуб, яблоня, терн, черемуха, жостер слабительный, раkitник русский. За пределами проекции кроны древесных элементов нет, и одной из причин этого может служить периодическое скашивание трав в пространстве между деревьями.

Под грушей в 30% случаев никаких проростков и развитых древесных растений реально не обнаруживалось, но по расчетам в среднем на каждое дерево груши приходится один из их представителей, чаще сама груша, жостер или бересклет лесной, несколько реже – терн, боярышник обыкновенный или раkitник, в единичных случаях – клен татарский. Здесь представлен наиболее богатый набор микроценозов (15 типов), сре-



ди которых есть и ряд специфических: с доминированием *Bromopsis riparia*, *Iris aphylla*, *Serratula coronata*, *Artemisia austriaca*, *Galium boreale* + *Fragaria viridis* и др.

Кроны яблони пропускают больше света, имеют меньшие размеры и сюда реже заглядывают животные, разносящие семена и плоды древесных растений. Поэтому под кронами 6 деревьев из десяти отсутствуют любые древесные компоненты. В остальных случаях можно встретить жостер, боярышник или маленькую яблоньку, а также раkitник или степную вишню. Здесь тоже есть характерные микроценозы: *Asparagus officinalis*, *Draba sibirica*, *Geranium sanguineum*, *Stellaria graminea*, сочетание *Stipa pennata* с *Convolvulus arvensis*. Под деревьями обоих плодовых встречаются группировки с доминированием *Galium verum*, *Bromopsis inermis*, *Viola hirta*.

В целом под кронами разных деревьев разных видов отмечается в среднем по 25–35 видов трав, среди которых преобладают растения степных сообществ (даже под дубами). Наиболее часто и обильно здесь представлены корневищные злаки – *Elytrigia intermedia*, *Bromopsis inermis* и *Poa angustifolia*, а также земляника зеленая.

Полученные данные не дают основания говорить о формировании под кронами и в зоне их влияния лесных структур и о том, что одиночные экземпляры, по крайней мере яблони и груши, являются форпостами наступления леса на степь. И в этом смысле редколесья Ямской степи выглядят достаточно самостоятельными и, как кажется, довольно устойчивыми образованиями. Надо, правда, сделать оговорку, отметив, что нами описывается ситуация на периодически косимых участках. Впрочем, и в пределах двух выделов с абсолютно заповедным режимом отмечается во многом сходная картина, где за последние десятилетия площадь, занятая деревьями и кустарниками изменилась незначительно и сейчас составляет менее 10%. В более мезофильном варианте луговых степей ЦЧЗ (Казахская степь) в условиях 60-летней залежи «плодово-кустарниковую саванну» сейчас формируют те же древесные породы – груша (в большей степени) и яблоня. Вместе с кустарниками, они покрывают около 6% территории (Рыжкова, Рыжков, 2002). Специалисты усматривают здесь тенденцию активного облесения, но если это и так, то основную роль в процессе играют кустарники, а не деревья.

Вероятно, именно деревья плодового типа, в силу своих биологических и ценологических особенностей, способны при благоприятных условиях создавать уникальные в своем роде редколесные структуры. Естественно встроенные в лугово-степное окружение, эти деревья формируют свою среду только в ограниченном подкroновом пространстве, но и там растительный покров мало отличим от фонового.

## ЛИТЕРАТУРА

- Деревья и кустарники* (Энциклопедия природы России). АВФ. М., 1997. 590 с.
- Бережная Т.В., Бережной А.В.* Особенности лесостепного комплекса Окско-Донской равнины и Среднерусской возвышенности (к учению Н.С.Камышева о лесостепном комплексе) // Геоботаника XXI века. Материалы всероссийской науч. конф. Воронеж. 1999. С. 112–115.
- Ганнибал Б.К.* Горизонтальная структура популяции фисташки // Фисташка в Бадхызе. Л., 1990. С. 97–104.
- Ганнибал Б.К.* Древесная синузия миндальника // Листопадные ксерофильные леса, редколесья и кустарники. Изд. БИН РАН. Вып. 17. СПб., 1995. С. 144–148.
- Ганнибал Б.К., Недвига В.В.* О редколесном элементе лесостепного ландшафта (на примете Ямской степи, Белгородская область) // Заповедное дело: проблемы охраны и экологической реставрации степных экосистем (Материалы междунар. конф., посвященной 15-летию гос. заповедника «Оренбургский»). Оренбург, 2004. С. 200–201.
- Рыжкова Г.А., Рыжков О.В.* Распространение древесно-кустарниковых видов на некосимых залежах Казацкого участка Центрально-Черноземного заповедника // Растительный покров ЦЧЗ: Тр. ЦЧЗ. Вып. 18. Тула, 2002. С. 94–224.

## МОДЕЛЬ ГЕОБОТАНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ

**Гижицкая С. А.**

Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск,  
Россия. mebo@ngs.ru

В современных условиях становится очевидным, что образование вообще, а высшее образование в особенности, становится необходимым условием успешного развития, как отдельного человека, так и общества, страны в целом. Это связано, естественно, с все возрастающей ролью знаний и информационных процессов (Формирование общества..., 2003). Высшее образование из элитарного превращается в массовое. В этой ситуации педагогические вузы России являются одними из действительно народных университетов, предоставляющих доступное и достойное, в силу сохранения традиций, высшее образование.

Изменения в высшем образовании сегодня сопровождаются не только массовостью, но и интенсификацией самого образовательного процесса. Сегодня конечным результатом обучения студентов являются не только знания, но и ключевые компетентности (Равен Дж., 2002). Такими компетентностями для учителя биологии являются нелинейное биологическое мышление, наблюдательность, исследовательские навыки. Только при

условии владения ими современный учитель биологии сможет выполнять наиболее востребованную на сегодняшний день «миссию»: быть «интерпретатором» и «популяризатором» природы.

Внедрению подобных технологий препятствует консерватизм и инерция существующих образовательных систем (Равен Дж., 2003), и, в частности, системы высшего педагогического образования. Однако здесь остается свобода для выбора. Если в рамках изучения учебной дисциплины есть этап контроля, измерения, которому не поддается творческая деятельность студента, то в рамках учебно-исследовательской (УИР) и научно-исследовательской работ студентов (НИРС) существует возможность для эксперимента и поиска, такова логика и традиции университетского образования. Именно в этой нише можно наиболее эффективно реализовать формирование компетенций.

Для выполнения этих задач на кафедре ботаники и экологии под руководством д.б.н., проф. Ж.Ф. Пивоваровой была открыта в 2000 г. специализация «Геоботаника», разработаны авторские учебные программы. В ее рамках студенты с 3-го курса изучают современную проблематику и методологию науки о растительности. Для реализации учебных дисциплин приглашены специалисты Центрального сибирского ботанического сада – д.б.н., проф. В.А. Черемушкина, д.б.н., проф. Г.Д. Дымина.

Следующий шаг – определение формата исследовательских и практических проектов в рамках УИР и НИРС с учетом данных приоритетов. Важно, чтобы темы этих проектов предполагали использование комплексного подхода к изучению объектов и были востребованы местным сообществом, а значит, были бы интересны студентам и могли бы привлечь необходимое финансирование. Для того, чтобы выполнить эти условия, необходимо находить реально существующие экологические проблемы, имеющие социальную значимость. Таких проблем было найдено 5:

1. Оценка воздействия природного туризма на флору и растительность юга Западной Сибири.
2. Оценка экологического состояния флоры и растительности памятников природы Новосибирской области.
3. Диагностика состояния флоры и растительности рекреационных зон г. Новосибирска.
4. Диагностика текущего состояния флоры и растительности, находящихся в режиме активного природопользования в Новосибирской области.
5. Создание «геоботанической» составляющей экологических троп для продвижения природного туризма в Западной Сибири.

Как видно из представленных тем, местное население в большей степени интересуют параметры устойчивости и биоразнообразия местной флоры и растительности в утилитарных целях. Данная тематика частично

соответствует официальной теме научных исследований кафедры ботаники и экологии: «Биогеоценозы в режиме антропогенного стрессирования» за регистрационным номером 01.9.80006331.

Учитывая специфику студенческих исследовательских проектов, был составлен наиболее приемлемый алгоритм выполнения данных работ. Так, в условиях высшего педагогического образования обычное время выбора темы научно-исследовательской работы – конец 2-го, начало 3-го курса. При этом, студент при выборе темы дипломной работы, как правило, руководствуется собственными склонностями и интересами. Эти темы имеют явный прагматический, природоохранный оттенок. Таким образом, названные 5 направлений исследований, в русло которых, как правило, встроены заказы местного сообщества (туристских фирм, инициаторов общественной экологической экспертизы и др.), совпадают со студенческими желаниями. Немаловажно, что выполнение исследований по этим востребованным темам позволяет сформировать ключевые компетенции будущих выпускников.

Обычно в распоряжении будущего дипломника, как правило, не более 2-х полевых сезонов. Поэтому при составлении дипломного задания важно так его спроектировать, чтобы, с одной стороны, студент смог выполнить полностью сбор и анализ материала за предстоящие 2 года, а с другой стороны, чтобы исследование было законченным. Как правило, в условиях дефицита времени и необходимости формирования ботанического и фитоценотического кругозора выбирается формат поискового (разведочного), или описательного исследований. В первом случае основное внимание уделяется генерации идей и сбору информации, помогающей понять проблему (например, выясняется, действительно ли возросшая за последние 5 лет рекреация изменила параметры эксплуатируемых фитоценозов). Во втором случае важно определение частоты возникновения того или иного события или установлению взаимоотношений между двумя переменными. В основе его лежит гипотеза, требующая проверки (так, есть убеждение, что в пределах рекреационной зоны происходит необратимая дигрессия сообществ, которую надо проверить).

Учитывая существующие ресурсы, как правило, в качестве объектов исследования выбираются небольшие по объему выделы растительности, соответствующие ландшафтным урочищам, в пределах которого можно выделить мезокомбинации растительного покрова (Грибова С.А., Исаченко Т.И., 1972). Их размер ( $n_{10} - n_{100} \text{ м}^2$ ) и разнообразие позволяет дать студенту представление об исследуемых фитоценозах, и при этом реальную возможность собрать необходимый материал (например, изучаются процессы рекреационной дигрессии в пределах небольшой озерной депрессии). Для того, чтобы составить целостное представление об объ-

екте исследования, используется детерминированная выборка, отбираемая таким образом, что бы доля элементов выборки, обладающих определенными характеристиками, примерно соответствовала доле таких же элементов в генеральной совокупности. Поскольку генеральная совокупность – это мезокомбинация растительности, то в ее пределах легко установить наиболее распространенные ассоциации и составить выборку, обладающую заданными свойствами.

Как правило, лучше всего ее осуществлять при заложении комплексного геоботанического профиля, соответствующего мезокатене. При условии сложности изучаемых мезокомбинаций, таких профилей делается несколько. В итоге объем выборки составляет от 15 до 50 стандартных учетных площадок. Данная работа выполняется вместе с научным руководителем.

Поскольку стартовые навыки геоботанических исследований даются на полевой практике, процесс сбора материала в большинстве случаев осуществляется студентом самостоятельно. После полевого сезона, в течение 3 или 4 курса студент занимается обработкой собранного материала. Он включает в себя стандартные процедуры (определение и морфологическое описание собранных растений, составление аннотированного флористического списка, редактирование на основании полученных данных геоботанических бланков, составление валовых таблиц). Для выполнения этих работ на кафедре ботаники и экологии составлены общие правила, рекомендован список литературы, по которой можно установить принадлежность определенных видов к базовым экологическим классификациям.

После стандартных процедур устанавливается, по мере возможности и доступности литературных данных, принадлежность описанных сообществ к существующим доминантным и эколого-флористическим классификациям. Далее при оценке масштабов антропогенной трансформации, оценивается доля в установленном видовом составе ценофобных видов и их ценотическая роль в районе исследования. При условии наличия для установленных объектов шкал антропогенной дигрессии, определяется ее стадия (Антропогенная..., 1992).

Одним из важнейших этапов выполнения выпускной квалификационной работы является ее апробация. Результаты УИРС и НИРС традиционно апробируются на студенческих конференциях, но и не только. Полученные материалы предоставляются всем заинтересованным лицам и организациям, СМИ. Данные методики выполнения УИРС и НИРС коллектив кафедры ботаники и экологии распространяет в рамках традиционных межвузовских студенческих олимпиад, фестивалей, полевых школ (Высшее экологическое образование в Сибири..., 2003). Реализация через

УИРС и НИРС геоботанических исследований в области решения социально значимых экологических проблем; позволяет найти дополнительные ресурсы.

Постепенно, по мере развития данного направления работ при кафедре ботаники и экологии, начинает формироваться сеть учителей-исследователей, работающих в Новосибирской области и городе. Коллектив кафедры надеется, что эта работа позволит полнее исследовать флору и растительность области, зарегистрировать их антропогенные изменения, происходящие в настоящее время, и привлечь к решению этих проблем общественность.

## ЛИТЕРАТУРА

*Антропогенная трансформация* растительного покрова Западной Сибири. Новосибирск, 1992. 152 с.

*Высшее экологическое образование в Сибири: опыт инноваций: Сборник научных трудов, методических материалов МЭБО (1999–2002).* Новосибирск, 2003. 116 с.

*Грибова С.А., Исаченко Т.И.,* Картирование растительности в съемочных масштабах // Полевая геоботаника. Т. IV. Л., 1972. С. 137–309.

*Равен Дж.* Компетентность в современном обществе: выявление, развитие, реализация / пер. с англ. М., 2002. 396 с.

*Формирование общества, основанного на знаниях. Новые задачи высшей школы / пер. с англ. М., 2003. 203 с.*

## СТЕПНЫЕ СООБЩЕСТВА И ПРОБЛЕМА ИХ СОХРАНЕНИЯ НА ЮГЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Глазунов В. А.**

Институт проблем освоения Севера СО РАН, г. Тюмень, Россия. va@ipdn.ru

Растительный покров южной части территории Тюменской области, относящейся к лесостепной зоне (площадь около 50 тыс. км<sup>2</sup>), представлен комплексом луговых злаково-разнотравных степей и остепненных лугов (в настоящее время большей частью трансформированных в сельскохозяйственные угодья), их галофитных вариантов в сочетании с осиново-березовыми лесами и значительным участием незональных растительных сообществ (островные сосновые леса на песчаных почвах, пойменные сообщества, различные типы болот).

Остепненные луга и луговые разнотравно-злаковые степи, занимавшие ранее относительно широкие дренированные полосы на правобере-

жье Ишима, Тобола и Исети (где в виде небольших фрагментов сохранились до настоящего времени), а также повышенные участки на плоских междуречных равнинах, к настоящему времени практически полностью распашаны и сохранились только по склонам надпойменных террас указанных рек. На большей части территории преобладают галофитные варианты луговых и лугово-степных сообществ, образующие различные комплексы с галофитной растительностью на засоленных почвах.

Комплекс степных сообществ образуют: ковыльные (*Stipa zalesskii*, *Stipa capillata*, *Stipa korschinskii*, *Stipa lessingiana*), овсецовые (*Helictotrichon schellianum*), полынно-ковыльные (*Artemisia austriaca* – *Stipa capillata*) и полынно-типчаковые (*Artemisia austriaca* – *Festuca pseudoovina*) степи.

Луговые злаково-разнотравные степи характеризуются значительной видовой насыщенностью (до 60–70 видов на пробной площади) и полидоминантностью состава.

В составе луговых степей преобладают злаки: *Stipa pennata*, *S. zalesskii*, *S. capillata*, *Festuca pseudoovina*, *Koeleria cristata*, *Poa angustifolia*, *Helictotrichon schellianum*, *Phleum phleoides*, которым сопутствует большое число видов разнотравья: *Artemisia glauca*, *A. latifolia*, *A. sericea*, *Adonis vernalis*, *Seseli ledebourii*, *Pulsatilla flavescens*, *Galium ruthenicum*, *Phlomis tuberosa*, *Potentilla humifusa*, *Salvia stepposa*, *Medicago falcata*, *Galium ruthenicum*. Может быть выражен кустарниковый ярус, состоящий из *Spiraea crenata*.

На лугово-степных участках, расположенных по опушкам лесных массивов, на полянах повышается участие лугово-степных и степных видов: *Seseli libanotis*, *Stellaria graminea*, *Fragaria viridis*, *Silene nutans*, *Astragalus danicus*, *Dianthus versicolor*.

В составе остепненных лугов обычны лугово-степные злаки: *Poa angustifolia*, *Phleum phleoides*, в небольшом количестве встречаются степные виды: *Festuca pseudoovina*, *Stipa pennata*. Из разнотравья, которое часто преобладает, наиболее обычны *Filipendula vulgaris*, *Phlomis tuberosa*, *Artemisia latifolia*, *Fragaria viridis*, *Galium boreale*, *Seseli libanotis*.

Уникальными для области являются варианты залесскоковыльных степей с кустарниковым ярусом из спиреи зверобоелистной (*Spiraea hypericifolia*), коржинскоковыльных степей с доминированием во втором ярусе астрагала рогоплодного (*Astragalus cornutus*).

Практически все участки луговых степей и остепненных лугов нуждаются в охране в качестве эталонов зональной растительности степи и лесостепи. Ряд ассоциаций (залесскоковыльные и полынно-ковыльно-типчаковые степи) включены в Зеленую книгу Сибири (1996). В качестве до-

минантов здесь выступают краснокнижные виды ковылей – *Stipa zaleskii*, *S. pennata*, подлежащие федеральной охране. В составе сообществ отмечено большое число видов (в основном, степных), рекомендованных для региональной охраны и занесенных в Красную книгу Тюменской области (2004), многие из которых имеют в области единичные местонахождения: *Seseli ledebourii*, *Salvia stepposa*, *Iris humilis*, *Thymus marschallianus*, *Onosma simplicissima*, *Anemone sylvestris*, *Pulsatilla flavescens*, *Valeriana rossica*, *Galium tinctorum*, *Hypericum elegans*, *Seseli ledebourii*, *Iris humilis*, *Thymus marschallianus*, *Echinops ruthenicus*, *Centaurea sibirica* и другие.

При условии небольших размеров сохранившихся степных участков и значительной антропогенной трансформации растительного покрова, наиболее оптимальным можно признать сохранение их в системе памятников природы различного ранга, в комплексе с окружающими растительными сообществами и рамках значительных по площади охраняемых территорий.

Современная сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ) лесостепного юга Тюменской области представлена 17 заказниками, в том числе одним федерального значения, 7 памятниками природы и водно-болотным угодьем «Тоболо-Ишимская лесостепь», включающим территории десяти заказников и памятника природы «Озеро Брусничное» и входящим в перечень водно-болотных угодий, имеющих международное значение, главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц, согласно Рамсарской конвенции о водно-болотных угодьях (Озера ..., 1998).

Общая площадь заказников составляет около 4% от всей территории лесостепной зоны области. Большинство из них имеют комплексный зоологический характер и представлены, преимущественно, озерными и болотными ландшафтами. Только в двух заказниках сколь либо значительные площади занимают сосновые леса. Степная растительность практически выпадает из охраны.

Департаментом недропользования и охраны окружающей среды администрации Тюменской области реализуется проект, предусматривающий инвентаризацию существующих ООПТ лесостепной зоны и создание новых на 12 зарезервированных для этой цели участках общей площадью около 7 тыс. га.

Для лесостепного Приишимья нами предложена модель системы охраняемых территорий из 5 заказников с выделением в них заповедных зон (альтернатива заповеднику, создание которого в общепринятом смысле невозможно) и 8 памятников природы с различным режимом охраны (в т.ч. двух существующих). На четыре участка подготовлены обос-



нования на организацию или расширение охраняемых территорий. Предложенная система ООПТ включает все основные типы лесостепных ландшафтов и свыше 95% флористического разнообразия территории. Здесь отмечены местонахождения 67 из 76 редких видов, подлежащих охране. В перспективе, на базе существующих охраняемых территорий возможна организация кластерного заповедника.

## ЛИТЕРАТУРА

Зеленая книга Сибири: Редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества. Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1996. 396 с.

Красная книга Тюменской области: животные, растения, грибы / Отв. ред. О.А. Петрова. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2004. 496 с.

*Озера Тоболо-Ишимской лесостепи* // Водно-болотные угодья России. Водно-болотные угодья международного значения. М.: Wetlands International Publication, 1998. Т.1. С. 158–172.

## **ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА АЛТАЕ-САЯН НА ПРОЦЕСС ОСВОЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ЧЕЛОВЕКОМ**

**Глебова А. Б.**

Санкт-Петербургский Государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия.  
Aglebova@rbcmail.ru

Алтае-Саянский регион с древних времен служил своеобразным проходом при переселении народов с глубинных степей Центральной Азии на Запад, а также эта территория является центром происхождения многих культур, следы которых дошли до наших дней в виде курганов, поминальных сооружений, каменных изваяний, городищ и т.д. Такое разнообразие археологических памятников, безусловно, обусловлено географическим положением Алтае-Саян и природными особенностями: своеобразным растительным покровом, суровыми климатическими условиями и т.д. Во все времена люди стремились осваивать только те ландшафты, которые были наиболее продуктивными для их хозяйственной деятельности. Кроме того, численность населения постоянно менялась, и по мере ее увеличения, антропогенная нагрузка на ландшафты значительно возрастала, что в дальнейшем могло привести к изменению структуры растительного покрова и нарушению естественной сукцессии.

Заселение человеком Алтае-Саян, начиная с раннего плейстоцена происходило непрерывно. Нами были рассмотрены следующие периоды: ка-

менный век (350 тыс. – III тыс. до н.э.); энеолит (III – нач. II тыс. до н.э.); эпоха бронзы (II тыс. до н.э. – VIII до н.э.); раннескифское (VIII – середины VI вв. до н.э.); скифское (VI – нач. II в. до н.э.); гунно-сарматское (II в. до н.э. – V в. н.э.); древнетюркское (V–VII вв.); уйгурское (VII–IX вв.); древнекыргызское (IX–XII вв.); монгольское (XII–XIV вв.) время.

Для того чтобы определить влияния растительного покрова на процесс освоения территории человеком с помощью ГИС-технологий (программа MapInfo), нами была составлена ландшафтная карта Алтае-Саян масштабом 1:500 000, и собрана база археологических памятников, которая включала около 2000 объектов. На основе базы данных была составлена археологическая карта.

Среди ландшафтов Алтае – Саян были выделены следующие основные типы (рис. 1): гляциально-нивальные, тундровые, тундрово-степные, альпийские луговые, субальпийско – редколесные, горно-таежные, лесостепные, степные, полупустынные и горно-долинные ландшафты, которые были разделены на два типа: лесной и лугово-степной. Наибольшее распространения на территории Алтае-Саянской горной страны имеют горно-таежные ландшафты (42%), альпийско-тундровые занимают 25% от общей площади, 13% принадлежит степным ландшафтам, по 9% горно-долинным лесным и лесостепным (см. рис. 1). Наиболее разнообразными по составу на этой территории оказались горно-таежные ландшафты, среди которых оказалось возможным выделить черневые, кедровые, кедрово-пихтовые, елово-лиственничные, лиственничные, парковые лиственничные, сосновые и светлохвойно-мелколиственные лесные сообщества. Кроме них повышенным разнообразием характеризуются степи, среди которых были выделены луговые, настоящие, сухие и опустыненные. Лесостепные ландшафты подразделяются на остепненные лиственничные леса в сочетании с луговыми степями, мелколиственные леса в сочетании с луговыми степями и мелколиственно-светлохвойные леса в сочетании со степями. Тундры делятся на мохово-лишайниковую, травяную и кустарниковую.

Как видно из рисунка 2 с точки зрения историко-географического анализа максимальная концентрация археологических памятников различных эпох приурочена к котловинным степям, степным низкогорьям, степным равнинам (39%) и горным долинам (23%). Большое количество памятников сосредоточено в лесостепных среднегорьях и низкогорьях (9%). В горно-таежных сообществах археологических памятников значительно меньше. Однако их изученность существенно уступает объему информации о степных культурах. В высокогорных ландшафтах археологические памятники (10%) встречаются, как правило, в долинах рек с лесной растительностью и на субальпийских и альпийских лугах.

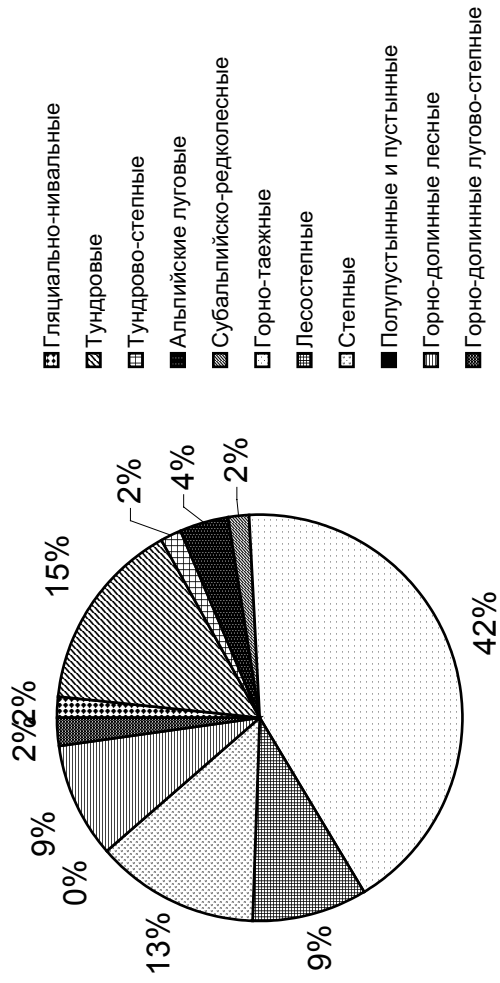


Рис. 1. Соотношение ландшафтов Алтае-Саян

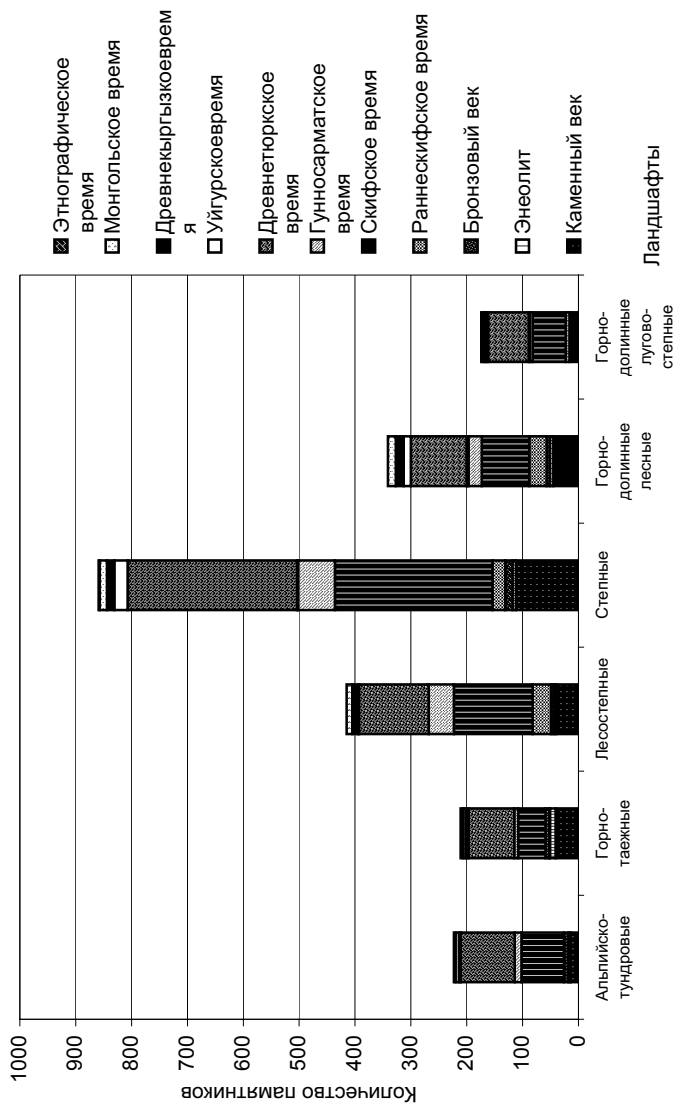


Рис. 2. Распределение археологических памятников по типам ландшафтов

Картирование археологических памятников на территории Алтае-Саян показывает зависимость процессов освоения от структуры растительного покрова. Во все времена наиболее освоенными являлись степи, в основном сухие, и лесостепи с мелколиственно-светлохвойными лесами и луговыми степями. Освоение степных и лесостепных ландшафтов было не случайно, поскольку с древних времен основной отраслью хозяйства было полукочевое, а затем кочевое скотоводство. Разнообразие ландшафтов позволяло постоянно менять пастбища. А, так как мощность снежного покрова, как правило, была небольшая, то это давало возможность пасти скот зимой. Все это способствовало интенсивному заселению территории, особенно в скифское и древнетюркское время, в результате чего плотность населения увеличивалась, следовательно, увеличивалась и антропогенная нагрузка на ландшафт, что в дальнейшем приводило к деградации степных и лесостепных сообществ. Скорее всего, из-за этого часть населения была вынуждена мигрировать с этой территории. В долинах рек также расположено много археологических памятников, что, возможно, было связано с тем, что здесь находились наиболее пригодные условия для ведения пойменного земледелия, хотя эта отрасль всегда, за исключением древнекыргызского времени, играла второстепенную роль. В горно-таежных лесных сообществах встречаются, в большей степени, памятники каменного века, и эпохи бронзы. Это связано с тем, что племена, обитавшие в это время в Алтае-Саянах, занимались охотой. Охотились, в основном, на мамонта, сибирского носорога (ныне вымершие животные), бизона, на дикую лошадь, северных оленей и др. которые обитали в лесах.

## **АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ТУРИСТИЧЕСКИХ СТОЯНОК КУРАЙСКОЙ СТЕПИ И ЕЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ**

**Глебова А. Е.**

Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск,  
Россия. [targarien@mail.ru](mailto:targarien@mail.ru)

В последние годы в связи с активным развитием неорганизованного автотуризма, происходит антропогенная трансформация флоры и растительности территорий, расположенных недалеко от Чуйского тракта (трасса М-52), в местах туристических баз и мест стоянок в Курайской степи и ущелье реки Актру (50°29 с.ш., 87°39 в.д.).

В связи с этим, целью работы являлось выявление степени антропогенной трансформации участков Курайской степи и ее окрестностей, находящихся под интенсивным туристским прессом. Задачи работы вклю-

чали в себя определение участков, подверженных рекреационной нагрузке, их видового состава и фитоценотической структуры, а так же оценку степени антропогенной трансформации данных участков.

При изучении антропогенной трансформации использовались стандартные методы геоботанического описания (Смирнова, 2002) и флористического анализа. Всего было заложено 4 профиля, включающих 54 точки. Места закладки профилей выбирались в зависимости от плотности стихийных туристских стоянок. Было выделено три зоны.

1 зона – перед ущельем Актру (высота над уровнем моря около 1600 м). Здесь останавливаются автотуристы, путешествующие по Чуйскому тракту и отдыхающие перед восхождением на ледники и после него. Здесь был создан основной (I) профиль (поперечное сечение р.Актру и ее рукавов, 30 точек). Он располагался на равнинной территории Курайской степи (колебание высот от 1551 до 1561 м в зависимости от мезорельефа).

2 зона, ограниченная по своей территории (около 0,7 га), так называемая «перевалка», расположена на высоте около 1600 м, здесь происходит пересадка туристов на вездеходы и расположена парковка автомобилей (II профиль – постоянная туристическая стоянка у подножья горы Актру – 2 точки).

И, наконец, 3 зона непосредственно в ущелье, в 1.5 км. от ледника «Малый Актру», где расположено большое число стоянок и коттеджей. Созданный здесь III профиль представлял собой некоторые высокогорные участки (склоны, осыпи, пойма горного ручья) вблизи популярных туристических маршрутов (13 точек), на высоте от 1985 – 2055 до 2300 м.

Для сравнения были описаны участки на Улаганском перевале (50°29 с.ш., 87°39 в.д.), на высоте 2080 м (IV профиль, 9 точек), где также представлены места массовой стоянки автотуристов.

На изучаемой территории зарегистрировано 302 вида, относящиеся к 84 родам, 51 семейству. Преобладают виды семейств *Asteraceae*, *Poaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Caryophyllaceae*, *Scrophulariaceae*, *Ranunculaceae*, *Cyperaceae*, *Apiaceae*, *Lamiaceae*, *Alliaceae*. В отличие от семейственного спектра, представленного в работах А.В. Куминовой «Растительность Алтая» (1960) и А.В. Галанина (1979) понижается ранг *Cyperaceae*, состав лидирующей десятки семейств остается прежним.

С точки зрения эколого-ценотического распределения в изученных сообществах преобладают лугово-степные (21%), степные (19%) и горносклоновые (17%) виды. При этом видовой спектр на 23% состоит из растений, приуроченных к нестабильным местообитаниям (НСМ). НСМ считали поймы, рудеральные сообщества, каменистые, щебнистые склоны, осыпи и т.д. Стабильными местообитаниями (СМ) – относительно устойчивые сообщества: луга, леса, степи равнинных территорий. Количественное соотношение ви-

дов СМ и НСМ показывает, насколько данное сообщество подвержено воздействию стрессовых, в том числе антропогенных, факторов.

Доля сорных видов в общем видовом спектре относительно невелика (2%), их проективное покрытие (ПП) мало по сравнению с ПП видов СМ. В среднем на одной стандартной учетной площадке ПП сорных видов составляет 1–2% от общего проективного покрытия (ОПП), в то время как ПП видов СМ, составляет в среднем на учетной площадке 60–70% от ОПП. Максимальная доля сорных видов (7–10% от ОПП) и видов НСМ (20–27%), наблюдается непосредственно возле дорог и туристских троп, около трассы и на местах многократных туристских стоянок.

По эколого-флористической классификации изученные сообщества относятся преимущественно к разнотравно-дерновиннозлаковым степям, которые формируются на участках со стабильным, но не избыточным увлажнением: на склонах сопок, равнинных участках первых террас. На изученной территории они представлены полынно-злаковыми, луково-злаковыми, лапчатково-злаковыми ассоциациями. Наиболее характерны здесь такие виды, как *Allium lineare*, *A. anisopodium*, *Peucedanum baicalense*, *Artemisia gmelinii*, *Poa attenuata*, *Festuca brachyphylla*, *F. ovina*, *Goniolimon speciosum*, *Potentilla chrysantha*, *P. bifurca*, *P. acaulis*.

На высоких террасах, подверженных выпасу, формируются опустыненные степи. Они представлены дерновиннозлаково-спиреево-лапчатково-полынными и осоково-полынными ассоциациями. Характерные виды: *Caragana pygmaea*, *Kochia prostrata*, *Artemisia frigida*, *Potentilla acaulis*, *P. soongarica*, *P. conferta*, *Carex pediformis*.

В поймах рек формируются лугово-степные фитоценозы, представленные разнотравно-злаковыми, лапчатково-горечавково-погремково-разнотравными ассоциациями. На этих участках заметно увеличение числа сорно-рудеральных видов и видов, приспособленных к экотопам с нестабильными условиями (*Linaria vulgaris*, *Rhinanthus vernalis*, *Potentilla argentea*, *Geum aleppicum*, *Agrostis tenuis (vulgaris)*, *Plantago depressa*, *Vicia amoena*, *Lappula consanguinea*, *Chenopodium glaucum*, *Axyris sphaerospermae*, *Descurania Sophia*).

Сообщества с наибольшим видовым разнообразием (45–49 видов на учетной площадке) приурочены к берегам водоемов. Среднее количество видов – 25–30, минимальное – 15–20 видов (на сухих открытых вторых террасах недействующих русел, где лимитирующими факторами являются выветривание, малое количество доступной влаги и неорганизованный выпас). На подверженных выпасу речных террасах, щебнистых склонах ОПП колеблется от 40–60%, а в поймах рек этот показатель повышется до 85–150%.

III и IV профили представляли собой высокогорные участки, подверженные интенсивной антропогенной нагрузке.

В пределах профиля III представлены высокогорные тундры с дриадово-злаково-кобрезиевыми (*Dryas oxyodonta*, *Kobresia simpliciscula* subsp. *sibgolarctica*, *Festuca rubra*), можжевельново-водяниково-бруснично-лишайниковыми (*Juniperus sibirica*, *Empetrum nigrum*, *Vaccinium vitis-idaea*) и разнотравно-осоково-злаковыми (*Bistorta elliptica*, *Gentiana barbata*, *Vupleurum multinerve*, *Pedicularis anthemifolia*, *Campanula glomerata*, *Saxifraga sibirica*, *Carex pediformis*) ассоциациями с присутствием мхов и лишайников.

Сообщества, взятые в пределах профиля IV, характеризуются как высокогорные тундры и криофитные степи (осыпи, верхние террасы ручьев). Представлены дриадово-осоково-злаковыми (*Dryas oxyodonta*, *Carex pediformis*, *Agrostis tenuis* (*vulgaris*), *Festuca altissima*, *F. brachyphylla*), разнотравно-злаковыми (*Minuartia verna*, *Astragalus alpinus*, *Bistorta elliptica*, *B. vivipara*, *Pedicularis anthemifolia*, *Campanula glomerata*, *Poa altaica*), а так же березово-осоково-мохово-лишайниковыми и ивово-голубиково-мохово-лишайниковыми ассоциациями с доминированием таких видов, как *Betula nana*, *Vaccinium uliginosum*, *Empetrum nigrum*, *Salix hastata*, *Salix krylovii*, *Carex pediformis*.

Среди сорных видов основными являются: *Alchemilla vulgaris*, *Potentilla anserina*, *Polygonum aviculare*, *Elymus gmelinii*, *Agrostis tenuis* (*vulgaris*), *Plantago major*, *P. depressa*, *P. media*, *Convolvulus arvensis*, *Achillea asiatica*, *Taraxacum officinale*.

В пределах профиля IV, где антропогенная нагрузка по сравнению с профилем III более интенсивна (профиль IV расположен у самой трассы, на верхней площадке перевала, где почти все машины останавливаются на отдых после продолжительного крутого подъема), ПП сорных видов невелико по сравнению с ПП видов СМ, и достигает 7–10% от ОПП (участки у дороги, участки, взятые в местах многократных туристских стоянок). Однако по сравнению с участками, менее подверженными антропогенному воздействию (профиль III), уменьшается число сорных видов и их участие в сложении сообщества (1–2% от ОПП). Сходная ситуация характерна и для видов НСМ.

Сообщества с наибольшим видовым разнообразием (30–36 видов) приурочены к верхним поймам ручьев и зарастающим осыпям на высоте 2000–2050 м. Среднее количество видов на учетной площадке 20–25, минимальное 10–15. ОПП варьирует от 5–15% (свежие осыпи, обнажения, подверженные выветриванию, нижняя галечная пойма высокогорного ручья) до 110–150% (с учетом ярусного перекрытия) в скальных трещинах, на юго-восточных бортах ущелья. Среднее значение ОПП составляет около 80–100% в зависимости от мезорельефа, водного довольствия и высотности (с увеличением высоты ОПП несколько уменьшается).

Таким образом, из всех исследованных фитоценозов наиболее подвержены антропогенной трансформации пойменные и лугово-степные сообщества. Воз-



можно, это связано с тем, что на подобных участках условия способствуют замене исходных видов заносными. Интенсивно используемые разнотравно-степеньные участки и участки сухих дерновинных степей, где условия для внедрения заносных видов менее благоприятны, подвергаются опустыниванию. Наименее изменены не используемые как пастбища сообщества сухих дерновиннозлаковых степей вдали от жилых зон и дорог.

## ЛИТЕРАТУРА

- Галанин А.В., Золотухин Н.И., Марина Л.В.* Конспект флоры хребта Куркуре (Восточный Алтай) // Бот. журн. 1979. Т. 64. № 6. С. 623–634.
- Куминова А.В.* Растительность Алтая. Новосибирск, 1960. 450 с.
- Намзалов Б.Б.* Степи Южной Сибири. Новосибирск – Улан-Удэ, 1994. 309 с.
- Смирнова О.В., Бобровский М.В., Ханина Л.Г., Торопова Н.А., Заугольнова Л.Б.* Руководство по полевой практике. Методы сбора и первичного анализа геоботанических и демографических данных // Сохранение и восстановление биоразнообразия. Москва, 2002. 286 с.
- Флора Сибири.* Новосибирск, 1987–1997. Т. 1–14.

## ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ ПЕТРОФИТНЫХ СТЕПЕЙ ЮГО-ВОСТОЧНОГО МАКРОСКЛОНА ХРЕБТА СТАНОВИК (ЧИТИНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

**Головина Е. О.**

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург, Россия.  
golovin@comlink.spb.ru

Хребет Становик находится на юге Центрального Забайкалья, в бассейне р. Онон. Это широкий плосковершинный хребет протяженностью около 100 км, вытянутый с северо-востока на юго-запад от 49°30' до 50°20' с. ш. Самая высокая точка Становика – 1916 м, в основном же его перевалы располагаются на высоте 1700–1800 м н. ур. м. Северо-западный макросклон спускается до 1000–1200 м, подножье юго-восточного граничит с долиной Онона и лежит на высоте 800–900 м н. ур. м. Юго-восточный макросклон отличается сильно расчлененным рельефом. Здесь преобладают высокие островершинные сопки с крутыми склонами, угол наклона которых составляет около 30°–60°. Относительная высота отдельных сопок, разделенных узкими падами, достигает 200–350 м.

Для хребта Становик характерна типичная в Ононской Даурии высотная дифференциация растительности: лесостепной пояс простирается от 800 до 1200–1300 м н. ур. м, выше лежат нижний (до 1600–1700 м) и

верхний (до 2000 м) лесной пояса [1]. Лесостепь наилучшим образом выражена на юго-восточном макросклоне хребта. Здесь наиболее широко распространены петрофитные варианты степей, представленные полидоминантными разнотравными и злаково-разнотравными сообществами, развитыми на склонах различных экспозиций и вершинах сопок. Большую площадь занимают степи, доминанты которых принадлежат к двум различным ярусам травостоя. С одной стороны, это относительно более высокорослые *Filifolium sibiricum*, *Lespedeza juncea*, *Scutellaria baicalensis*, *Aconogon angustifolium*, *Silene jenesseensis*, а с другой – низкорослые, не превышающие в высоту 10–15 см, *Eremogona capillaris*, *Arctogeron gramineum*, *Pulsatilla tenuiloba*. Присутствие низкорослых растений типично для петрофитных разнотравных сообществ, характерных для даурской лесостепи, однако в других районах они, как правило, не столь обильны. Важная фитоценотическая роль таких видов была отмечена Б. И. Дулеповой [2], как отличительная особенность петрофитных степей, распространенных на западе Ононской Даурии. Эти степи занимают средние и верхние части крутых щебнистых склонов, реже встречаются на более или менее выровненных вершинах сопок. Их общее проективное покрытие составляет 50–60%, характерна высокая видовая насыщенность – около 40 видов. Кроме доминантов, из разнотравья здесь обычны *Bupleurum scorzonerifolium*, *Stellera chamaejasme*, *Pulsatilla turczaninonii*, *Phlojodicarpus sibiricus*, *Allium tenuissimum*, *Thymus dahuricus*, *Orostachis malacophylla* и другие. Как и в других петрофитных степях Даурии здесь часто в состав сообществ входят равномерно распределенные кустарники – *Armeniaca sibirica*, *Pentaphyloides parvifolia*, *Spiraea aquilegifolia*.

Злаково-разнотравные петрофитные степи представлены на исследуемом макросклоне в первую очередь типчаково(*Festuca litvinovii*)-разнотравными и тонконогово(*Koeleria cristata*) – типчаково(*Festuca litvinovii*)-разнотравными сообществами. По сравнению с предыдущим типом степей, они приурочены к более каменистым, как правило, привершинным участкам склонов и вершинам сопок. Из разнотравья в них доминируют *Filifolium sibiricum*, *Pulsatilla tenuiloba*, *Eremogona capillaris*, *Arctogeron gramineum*, иногда вместе с ними – *Silene jenesseensis*, *Aconogon angustifolium*. Несмотря на то, что злаково-разнотравные фитоценозы развиты в местообитаниях с меньшим содержанием мелкозема, чем описанные выше степи, они близки к последним как по своему составу и набору доминантов (хотя число растений, к ним относящихся, естественно меньше), так и по значениям общего проективного покрытия и количеству видов в сообществе. Отличительная их особенность – присутствие растений, связанных с сильно каменистыми экотопами, например, таких как *Saxifraga bronchialis* и *Orostachis spinosa*.

Очень характерны для юго-восточного макросклона хребта Становик своеобразные низкотравные сообщества, в которых содоминируют несколько видов низкорослого подушковидного и розеточного разнотравья – *Arctogeron gramineum*, *Eremogona capillaris*, *Orostachis spinosa* и *Pulsatilla tenuiloba*. Они не занимают больших площадей и развиты по сильно каменистым, с выходами горных пород острым вершинам сопок и взлобкам на южных склонах. Для них характерно небольшое проективное покрытие (35–45%) и малое число видов – около 30. Из разнотравья здесь обычны *Potentilla leucophylla*, *P. sericea*, *Vupleurum bicaule*, *Saxifraga bronchialis*, *Alyssum lenense*, а также такие широко распространенные петрофиты, как *Filifolium sibiricum*, *Lespedeza juncea*, *Pulsatilla turczaninowii*, *Scutellaria baicalensis*, *Potentilla tanacetifolia*, представленные в этих сообществах низкорослыми формами. Нередко встречаются злаки, особенно *Festuca litvinovii*, и кустарники, в основном *Pentaphylloides parvifolia*.

Среди низкотравных петрофитных степей выделяются ценозы с большим обилием горноколосника *Orostachis spinosa*, иногда являющегося единственным доминантом, но чаще вместе с ним обилён *Arctogeron gramineum*. Они, как правило, тяготеют к наиболее каменистым, с крайне низким содержанием мелкозема участкам на вершинах сопок. В их составе еще меньше видов – около 15, причем в основном это низкорослые подушковидные и розеточные растения, такие как *Stellaria sherleria*, *Eremogona capillaris*, *Potentilla verticillaris*, *P. leucophylla*, *Androsace incana* и др. Однако, несмотря на малую видовую насыщенность, эти сообщества имеют довольно высокое проективное покрытие – около 60%, и в первую очередь, благодаря разрастающимся розеткам горноколосника.

Таким образом, на юго-восточном макросклоне хребта Становик широко распространены полидоминантные разнотравные и злаково-разнотравные петрофитные степи. Наибольшую площадь занимают степи, в которых содоминируют такие виды, как *Filifolium sibiricum*, *Lespedeza juncea*, *Scutellaria baicalensis* и *Eremogona capillaris*, *Arctogeron gramineum*, *Pulsatilla tenuiloba*. Важная фитоценотическая роль трех последних видов, а также *Orostachis spinosa* является характерной особенностью петрофитных степей этой территории.

## ЛИТЕРАТУРА

- Галанин А.В., Беликович А.В. Постоянные геоботанические пробные площади Сохондинского биосферного заповедника. Чита: «Поиск», 2004. 228 с.  
Дулепова Б.И. Степи горной лесостепи Даурии и их динамика. Чита: Изд-во Читинского пед. ин-та, 1993. 396 с.

## ГЕОБОТАНИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ БОЛОТ ПРИЛУЗЬЯ (РЕСПУБЛИКА КОМИ)

Гончарова Н. Н.\*, Юрковская Т. К.\*\*

\*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия.  
gnn1516@rambler.ru

\*\*Ботанический институт им. Комарова, г. Санкт-Петербург, Россия.  
Yurkovskaya@hotmail.ru

Район исследований располагается на востоке европейской части России, на юго-западе Республики Коми в подзоне средней тайги, вблизи ее южной границы, между 59°00'–61°00' с.ш. и 48°00'–50°30' в.д. (Атлас., 1964). По геоботаническому районированию он относится к Сухоно-Лузскому округу Северодвинско-Верхнеднепровской подпровинции Североевропейской провинции (Александрова, Юрковская, 1989).

Т.К. Юрковская осуществляла методическое руководство, участвовала в одной из экспедиционных поездок, дешифрирование аэрофотоснимков проводилось авторами совместно. Легенды к картам также результат совместной работы. Все геоботанические описания сделаны Н.Н.Гончаровой, ею же составлены карты и выполнены их макеты на компьютере с использованием программ Corel Draw 12 и Arc View 3.2a (Новаковский и др., 2000).

Картографирование проводилось по известным методикам (Грибова, Исаченко, 1972; K uchler, Zonneveld, 1988). Использовался опыт крупномасштабного картографирования болот, опубликованный в ряде работ (Aaviksoo et al., 1997; Galanina, Heikkill a, 2007 и ряд других). Для картирования растительности болот в качестве основы мы использовали крупномасштабные цветные аэрофотоснимки масштаба 1:16660.

Наибольшее число болот сосредоточено в долине реки Луза. По типу питания, растительному покрову и торфяной залежи основная часть болот Прилузья относится к мезотрофным (переходным). Своеобразие их заключается в том, что в структуре растительного покрова четко прослеживается связь с развитием и динамикой русла реки. Болота представляют собой разные стадии зарастания бывших участков реки (сохранилась форма меандра, бывшие прирусловые валы и т.п.). Среди этих болот нами выбрано для картографирования, как наиболее типичное, болото Мыт-Пыл-Нюр (рис. 2).



Рис. 1. Район исследований (■)

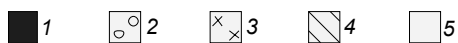
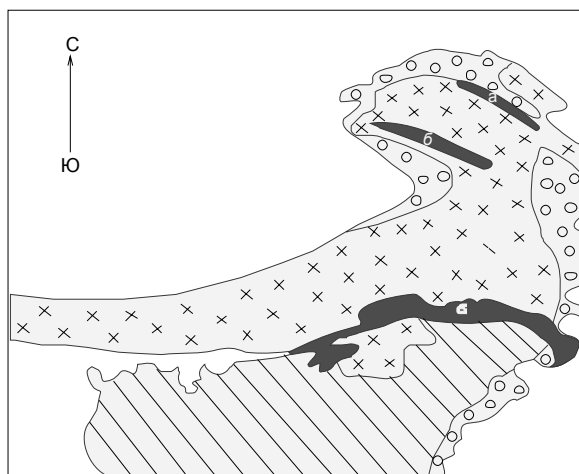


Рис. 2. Карта болота Мыт-Пыл-Нюр

Примечание. 1 (а-в) – береговые валы; 2 – окраинные лесные топи; 3 – кочковато-топяные комплексы; 4 – формирующиеся грядово-мочажинные комплексы; 5 – лесная растительность.

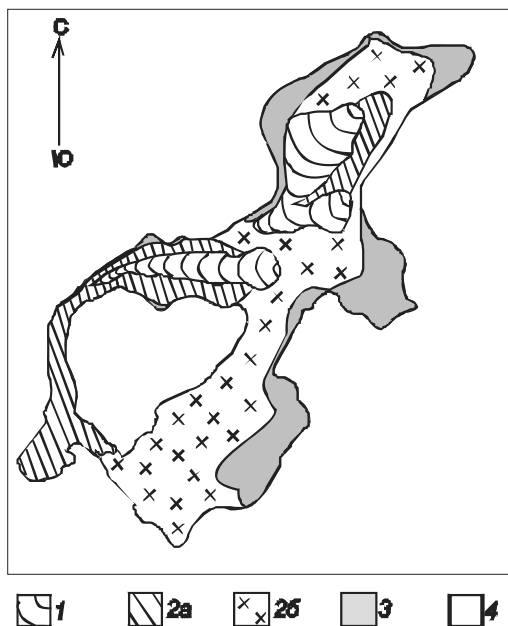
В качестве картируемых единиц мы выделяем береговые валы (остатки деятельности бывшей реки), обозначаемые нами одним номером, но с разными индексами (рис. 2, 1а, 1б, 1в). С помощью индексов мы отражаем разные стадии состояния леса на валах, их постепенное заболачивание и деградацию древостоя. Болотную растительность показываем тремя номерами: 2 – окраинные лесные топи с мозаичной структурой растительного покрова, 3 – ряд сменяющих друг друга кочковато-топяных комплексов и 4 – формирующийся грядово-мочажинный комплекс.

В геоботанических описаниях предстает большее разнообразие комплексов, различающихся по морфологии, по количеству членов комплексов, то есть по набору образующих их сообществ, принадлежащих к разным ассоциациям. Но установить в природе и отразить на карте границы между ними невозможно, настолько постепенны, континуальны переходы между ними. Тем не менее, благодаря карте, удалось достаточно четко выявить пространственную структуру растительного покрова болота Мыт-Пыл-Нюр, ускользающую от наблюдения при наземном обследовании.

На рисунках 3 и 4 показаны карты болот Луннюр и Деб. Они оба относятся к аапа типу и расположены не в долине реки, а на водоразделе. Особенности их растительного покрова отчетливо видны на рисунках. На АФС и карте болота Луннюр хорошо выделяются грядово-мочажинные комплексы (рис. 3, 1). В природе они обнаруживаются с трудом, лишь благодаря наличию типичных римпи, местами лишенных мохового покрова, наполненных водой. Большие площади в этих комплексах занимают ровные сфагновые топяные сообщества и всего лишь около 20% приходится на долю гряд, очень низких и плохо выраженных. Чаще всего гряды представлены цепочками несомкнутых кочек. И все же эти комплексы своим темным полосчатым рисунком отличаются от кочковато-равнинных комплексов, представленных кочками и коврами, с разными соотношениями тех и других, которые занимают основную площадь болота. На карте эти комплексы дифференцированы по древостою на 2 единицы (рис. 3, 2).

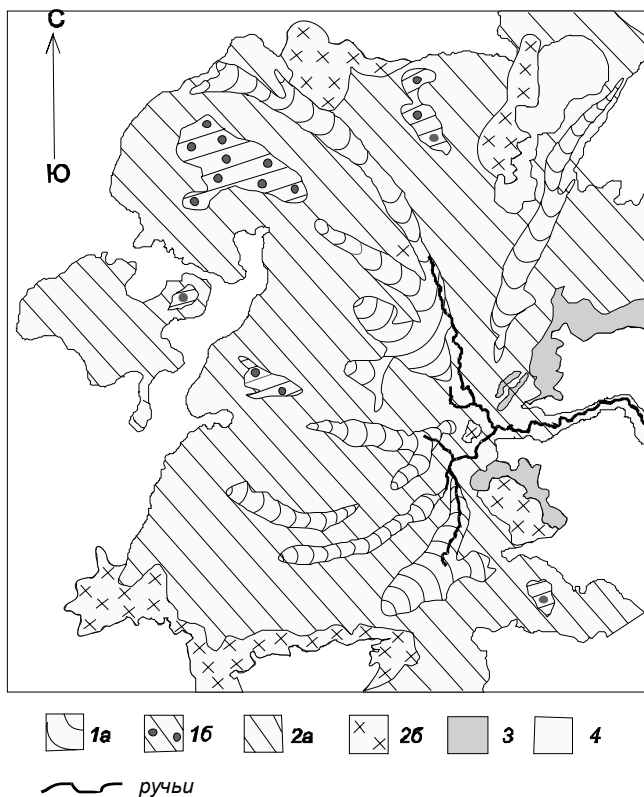
На периферии грядово-мочажинных комплексов располагаются безлесные кочковато-топяные комплексы, где кочки занимают до 20% площади (рис. 3, 2а). Остальное пространство болота занято облесенными сосной кочковато-топяными комплексами (кочки составляют 35–40%, рис. 3, 2б). В особую картируемую категорию выделены мезоевтрофные сообщества окраин болота (рис. 3, 3). На картосхеме болота Деб видно, что оно имеет несколько иное распределение растительных сообществ и комплексов. Как и на предыдущем болоте, цен-

тральная часть занята грядово-мочажинными комплексами (рис. 4, 1а), к ним примыкают кочковато-мочажинные комплексы (или зачаточные грядово-мочажинные, рис. 4, 1б). Большую часть болота занимают те же кочковато-топяные комплексы, что и на предыдущем болоте, но преимущественно без древесного (рис. 3, 2а). Сосна встречается только по окрайкам болота (рис. 4, 2б). Мезоевтрофные сообщества, которые окаймляют болото Луннюр, на Дебе отмечены только вблизи места формирования ручья (рис. 4, 3).



**Рис. 3. Карта болота Луннюр**

*Примечание.* 1 – Олигомезо-мезоевтрофные грядово-мочажинные комплексы; 2 – олигомезотрофные кочковато-топяные комплексы, а – безлесные (зачаточные грядово-мочажинные), б – облесенные сосной; 3 – мозаичные (кочковатые) мезоевтрофные сообщества; 4 – лесная растительность



**Рис. 4. Карта болота Деб**

*Примечание.* 1а – олигомезо-мезоевтрофные грядово-мочажинные комплексы; 1б – кочковато-мочажинные комплексы; 2 – олигомезотрофные кочковато топяные комплексы, а- безлесные (зачаточные грядово-мочажинные), б – облесенные сосной; 3 – мозаичные (кочковатые) мезоевтрофные сообщества; 4 – лесная растительность

Представленный опыт крупномасштабного геоботанического картографирования для мезотрофных болот проведен впервые. Сложности процесса их картирования связаны с отсутствием четко выраженных границ в их растительном покрове, значительной континуальностью и лабильностью выделяемых комплексов и других категорий их растительно-го покрова.



## ЛИТЕРАТУРА

- Александрова В.Д., Юрковская Т.К.* (ред.) Геоботаническое районирование Нечерноземья европейской части РСФСР. Л., 1989. 64 с.
- Атлас Коми АССР.* М., 1964. 112 с.
- Грибова С.А., Исаченко Т.И.* Картирование растительности в съемочных масштабах // Полевая геоботаника. Л., 1972. Т. 4. С. 137–330.
- Новаковский Б.А., Прасолова А.И., Прасолов С.В.* Цифровая картография: Цифровые модели и электронные карты: Учебное пособие. М., 2000. 116 с.
- Aaviksoo K., Kadarik H., Masing V.* Aerial views and Close-up Pictures of 30 Estonian Mires // Tallinn: Tallinna Raamatutrukikoda, 1997. 96 p.
- Galanina O., Heikkilä R.* Comparison of Finnish and Russian approaches for large-scale vegetation mapping: a case study at Härkösuo Mire, eastern Finland // Mires and Peat. [Интернет журнал] 2007. Vol.2. P. 1–16 [<http://www.mires-and-peat.net>].
- Küchler, A.W., Zonneveld I.S.* (eds.) Vegetation mapping. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988. 635 p.

### **КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА СОЛОВЕЦКИХ ОСТРОВОВ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ**

**Гофаров М. Ю.**

Институт экологических проблем Севера УрО РАН, г. Архангельск, Россия.  
felix@dvina.ru

Изучению закономерностей мезомасштабной гетерогенности растительного покрова в последние годы посвящено очень большое количество работ (Алексеев, Черниховский, 2001; Заугольнова, 2004). Итогом этих исследований стала разработанная А.Г. Исаченко концепция ландшафтных типов лесных местопроизрастаний (Исаченко, 1998). Такое же большое количество исследований посвящено изменению растительного покрова на мезоуровне (Харук и др., 2005; Шиятов и др., 2005). Количество и качество этих работ говорит как об их важности, так и об их сложности – как с методической точки зрения, так и практической и финансовой. В большинстве работ используются методы требующие проведения дистанционных съемок с космических или летательных аппаратов, проведения наземных наблюдений и архивных изысканий, аналитических методов с экспертными оценками.

Большинство описанных выше работ посвящено изучению особенностей конкретных территорий или ее мониторингу. Данная работа посвящена исследованию не только изменений растительного покрова остров-

ных биоценозов, но выявлению различий мезомасштабной пространственной неоднородности растительного покрова на севере лесной зоны. Для сравнения были выбраны островные и континентальные северотаежные ландшафты находящиеся примерно на одной широте. Островные ландшафты в работе представлены архипелагом Соловецкие острова, расположенным в устьевой части Онежского залива Белого моря. Наиболее крупным островом архипелага является Б. Соловецкий. Кроме него, в состав архипелага входят о-ва Анзерский, Муксалмы, Заяцкие, а также значительное число еще более мелких островов. В качестве примера континентальных ландшафтов была выбрана полого-волнистая денудационно-аккумулятивная наклонная равнина, расположенная на северо-востоке Беломорско-Кулойского плато. Анализируемая площадь материкового ландшафта была намного выше, чем площадь архипелага (3406 км<sup>2</sup> и 266 км<sup>2</sup> соответственно).

Информация о распространении различных типов растительности и их изменении на территории Соловецких островов была получена на основе дешифрирования спектрональных космических снимков с искусственного спутника Земли Landsat 4 (27 июня 1988 г.) и Landsat 7 (28 июня 2000 г. – Соловецкие острова и 12 июня 2001 г. – Беломорско-Кулойское плато). В этих данных, находящихся в открытом доступе на специализированных ресурсах сети Internet (например, Global Land Cover Facility – <http://glcf.umiacs.umd.edu>), была проведена фотограмметрическая обработка и проецирование в географическую систему координат (UTM/WGS84).

Дешифрирование снимков проводилось с помощью модулей *i.cluster* и *i.maxlik* ГИС-пакета GRASS (<http://www.grass.itc.it>). Эти модули реализуют кластерный анализ (с и без обучения) и классификацию методом максимального правдоподобия. Дешифрирование этими методами является наиболее используемым в работах по изучению мезомасштабной гетерогенности растительного покрова. Особенности, преимущества и недостатки различных алгоритмов применения этих методов широко рассмотрены в литературе (Бутусов и др., 2005; Князева, 2006).

Дешифрирование водных поверхностей и обнажений почв для исследуемых территорий не представляет сложностей т.к. данные классы поверхности сильно отличаются от растительности по спектру поглощения. Классы растительности в зависимости от преобладающей древесной породы, биомассы и степени увлажненности можно выделить на множество классов. Однако достоверность модели растительного покрова при таком разбиении будет снижаться по мере увеличения количества классов. Поэтому нами были выделены только те классы поверхности, которые можно было с высокой степенью достоверности дешифрировать на исследуе-

мой территории. Этими классами стали: водные поверхности, темнохвойные (еловые, а на Соловецких островах также пихтовые и кедровые насаждения) леса, светлохвойные (сосновые) леса, мелколиственные леса, смешанные леса и открытые пространства – болота, луга и обнажения почв.

Для целей изучения изменений растительного покрова описанный выше набор классов был уточнен для более точного соответствия с данными лесоустройства, проведенном на Соловецких островах в 2000 году (Ипатов и др., 2005). Основными результатами работы стало определение ненормированной скорости изменений растительного покрова на Соловецких островах – около  $0,57 \text{ км}^2/\text{год}$ . Подобная скорость примерно в два раза выше временной динамики экотона лесотундры (Харук и др., 2005а). Наиболее лабильными оказались смешанные леса. Скорость изменений этих сообществ составила около  $1,2 \text{ км}^2/\text{год}$ . Была составлена карта плотности изменений растительного покрова в плавающем окне  $9 \times 9$  пикселей ( $256,5 \times 256,5 \text{ м}$ ), позволяющая визуально выделить участки, подвергшиеся наибольшему количеству изменений, за двенадцатилетний период. Анализ карты показал, что подавляющая площадь этих изменений локализована на двух участках: в центре острова Б. Соловецкий и на его северной оконечности. Эти участки характеризуют два основных события – пожар на севере острова Б. Соловецкий и зарастание болот в его центральной части березовым криволесьем. Последнее связывается с упадком озерно-канальной системы острова и, следовательно, нарушением гидрологического режима центральной части острова.

Для количественной оценки мезомасштабной гетерогенности растительного покрова использовались различные показатели, рассчитываемые при помощи модуля *g.le* из ГИС-пакета GRASS и в программе FRAGSTATS – это средняя и максимальные площади контуров, плотность контуров, энтропия контуров и т.д. Некоторые из рассчитанных параметров представлены в таблице.

**Таблица. Неоднородность растительного покрова островных и материковых районов северной тайги запада Русской равнины**

Параметры	Район	
	Беломорско-Кулойское плато	Соловецкие острова
Средняя площадь контуров $S_f, \text{ км}^2$	0,0397	0,0103
Максимальная площадь контуров $S_{mf}, \text{ км}^2$	336,8685	8,38
Плотность контуров $\rho_f, \text{ шт./км}^2$	12,0198	97,4802
Плотность границ контуров, $\rho_{fg}, \text{ км/км}^2$	0,4705	2,5376
Средняя энтропия контуров $H'_f, \text{ бит}$	1,3513	1,6702

Даже по этим немногим параметрам видно, что мезомасштабная гетерогенность растительного покрова Соловецких островов весьма специфична. Количественные показатели свидетельствуют о том, что особенность Соловецких островов по сравнению с материком – более высокая гетерогенность (т.е. комплексность) биоценозов в пространстве. Средняя площадь контуров биоценозов на островах меньше в четыре раза, чем на материке, а плотность контуров и их границ – в свою очередь выше в 8 и 5,5 раз соответственно. При этом резко возрастает энтропия контуров (индекс Шеннона).

На наш взгляд, столь различные группы сообществ сформировались в северной подзоне тайги не только под влиянием островного положения. Вероятно, значительную роль в увеличении комплексности биоценозов Соловецких островов сыграло очень продолжительное (Соловецкий монастырь существует с 16 века) и довольно сильное антропогенное воздействие. На территории континентального ландшафта также присутствуют биоценозы, нетипичные для северной тайги – например, длительно существующие (не менее 150 лет) березняки. Таким образом, сравнение мезомасштабной гетерогенности растительного покрова сильно различающихся ландшафтов очень сложно и должно учитывать не только климатическую составляющую, но и целый ряд других факторов, среди которых наиболее вариабельным по направленности и силе воздействия является антропогенный фактор.

Исследования выполнены при поддержке РФФИ (№ 05-05-97512, 05-05-64430).

## ЛИТЕРАТУРА

*Алексеев А.С., Черниковский Д.М.* Структура и продуктивность лесов в связи с формами рельефа Карельского перешейка // Лесоведение, 2001. № 3. С. 23–30.

*Бутусов О.Б., Жирин В.М., Сухих В.И., Шаталов А.В.* Оценка по данным космических съемок крупномасштабных изменений в лесном фонде, связанных с временным обезлесиванием покрытых лесом земель // Исследования Земли из космоса. 2005. № 2. С. 67–75.

*Заугольнова Л.Б.* Структура лесных катен в полосе неморально-бореальных лесов // Восточноевропейские леса (история в голоцене и современность). М.: Наука, 2004. Кн. 2. С. 89–108.

*Ипатов Л.Ф., Косарев В.П., Проурзин Л.И., Торхов С.В.* Соловецкий лес. Архангельск, 2005. 224 с.

*Исаченко А.Г.* Ландшафтные типы лесных местопроизрастаний: определение, классификация, картографирование, характеристика // Устойчивое лесоуправление и критерии его оценки в период перехода к рыночной экономике. Тр. СПбНИИЛХ. СПб., 1998. С. 161–183.

*Князева С.В.* Картографо-аэрокосмический мониторинг лесов национальных парков: Автореф. дис. канд. геогр. наук, М.: ВНИИМ, 2006. 26 с.

*Харук В.И., Двинская М.Л., Рэнсон К.Д., Им С.Т.* Проникновение вечнозеленых хвойных деревьев в зону доминирования лиственницы и климатические тренды // Экология, 2005. № 3. С. 186–192.

*Харук В.И., Им С.Т., Рэнсон К.Дж., Сан Г.* Космоснимки высокого разрешения в анализе временной динамики экотона лесотундры // Исследования Земли из космоса. 2005. № 6. С. 46–55.

*Шиятов С.Г., Терентьев М.М., Фомин В.В.* Пространственно-временная динамика лесотундровых сообществ на Полярном Урале // Экология. 2005. № 2. С. 83–90.

## **ГЕОБОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИПОВЫХ И КЛЕНОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ХВАЛЫНСКИЙ» САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Грищенко К. Г.**

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского,  
г. Саратов, Россия. jabberwock0@mail.ru

Национальный парк «Хвалынский» (НП) является одной из наиболее крупных сохранившихся лесопокрытых территорий Саратовской области. Он имеет большое природоохранное значение, так как является резерватом ряда редких и охраняемых видов растений.

Изучались липовые и кленовые фитоценозы, расположенные на территории НП Геоботанические описания проводились на пробных площадях размером 20Х20 м (Корчагин, 1976). На каждой учетной площади определялись крутизна и экспозиция склона, выполнялся полный почвенный разрез с целью изучения морфологических признаков почвы (Болдырев, 2005; Болдырев, Пискунов, 2001). Растительный покров изучался по ярусам (Тарасов, 1981). В ярусе древостоя для каждого растения определялись видовая принадлежность, высота, диаметр и жизненное состояние (ЖС). Оценка ЖС выполнялась по методике В.А. Алексеева (1989). Также определялось проективное покрытие крон (ППК) по методике Л.Г. Раменского (1938). В ярусе подроста и подлеска определялись видовая принадлежность и встречаемость растений. Для изучения травостоя закладывалось 10 площадок размером 1Х1 м, на которых определялись проективное покрытие (ППТ) и видовой состав травостоя. Названия видов приведены по сводке С.К. Черепанова (1995).

Всего было изучено десять фитоценозов.

Липняк ландышево-снытевый. Расположен в средней части северо-западного склона балки с крутизной 25°. Почва дерново-карбонатная ксеро-лесная. Формула древостоя 8Лп2Кл.остр. ППК составило 64%. Плотность древостоя – 1575 экз./га. Средняя высота древостоя ( $H_d$ ) – 17 м. Диаметр стволов ( $D_d$ ) – 17 см. ЖС древостоя в целом здоровое, индекс жизнестойкости (ИЖ) равен 86. Плотность подроста – 3075 экз./га. В этом ярусе в равной степени присутствуют как клен остролистный (*Acer platanoides* L.), так и липа сердцелистная (*Tilia cordata* Mill.). В подлеске преобладают лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.) и бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosa* Scop.); густота подлеска – 21000 экз./га. В ярусе травостоя преобладают сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.) и ландыш майский (*Convallaria majalis* L.). ППТ составило 34%. Травостой в целом складывается лесными растениями. В травостое присутствуют два вида, занесенных в Красную книгу Саратовской области (2006) – дремлик широколистный (*Epipactis helleborine* (L.) Crantz) и шалфей клейкий (*Salvia glutinosa* L.).

Кленовник с бором развесистым. Расположен на днище выположенной балки. Почва дерновая лесная супесчаная. Формула древостоя 9Кл.остр.1Лп+Д. Плотность древостоя – 2000 экз./га; ППК – 76%.  $H_d$  – 11 м;  $D_d$  – 13 см. ЖС древостоя здоровое, ИЖ равен 96. Плотность подроста – 1500 экз./га; в этом ярусе присутствует только клен. Подлесок слабовыражен (5500 экз./га), складывается преимущественно лещиной. Доминант травостоя – бор развесистый (*Milium effusum* L.), содоминант – ландыш. В травостое преобладают лесные растения. ППТ составило 41%.

Клено-липняк с бором развесистым. Расположен в нижней части восточного склона балки. Крутизна склона 5°. Почва – регосоль карбонатная ксеролесная. Формула древостоя 7Лп3Кл.остр.. Плотность древостоя – 1125 экз./га, ППК – 71%.  $H_d$  – 18 м;  $D_d$  – 21 см. ЖС древостоя здоровое, ИЖ равен 89. Плотность подроста – 1050 экз./га, преобладает липа. Плотность подлеска – 9400 экз./га, сформирован лещиной. ППТ равно 28%; в травостое доминирует бор развесистый.

Клено-липняк ландышево-мятликовый. Расположен в средней части северного склона балки. Крутизна склона 10°. Почва дерновая лесная супесчаная. Формула древостоя 5Кл.остр.5Лп+Д. Плотность древостоя – 2900 экз./га; ППК – 66%.  $H_d$  – 11 м;  $D_d$  – 12 см. ЖС древостоя здоровое, ИЖ равен 80. Плотность подроста – 8450 экз./га; доминант подроста – липа. Плотность подлеска – 30000 экз./га, преобладает бересклет бородавчатый, также присутствует лещина. В травостое доминируют мятлик дубравный (*Poa nemoralis* L.) и ландыш майский; ППТ равно 28%. На изученной площади обнаружен дремлик широколистный.

Клено-липняк снытевый. Расположен в нижней части северного склона суходольной балки. Крутизна склона – 30°. Почва дерновая лесная супесчаная. Формула древостоя 5Кл.остр.5Лп. Плотность древостоя – 1425 экз./га; ППК равно 62%.  $H_d$  – 14;  $D_d$  – 17 см. ЖС древостоя здоровое, ИЖ равен 90. Подрост слагается кленом, Плотность подроста – 1100 экз./га. В ярусе подлеска преобладают лещина и бересклет, плотность подлеска – 16000 экз./га. ППТ составило 41%. В травостое доминирует сныть обыкновенная, велико участие подмаренника душистого (*Galium odoratum* (L.) Scop.) и ландыша майского. Встречаются отдельные особи дремлика широколистного.

Клено-липняк ландышевый. Расположен верхней части северного склона балки, представляет собой зарастающую вырубку. Крутизна склона – 25°. Почва – дерново-карбонатная ксеролесная. Формула древостоя – 7Лп3Кл.остр.+Д. Плотность древостоя – 5000 экз./га; ППК составило 56%.  $H_d$  – 9м;  $D_d$  – 9 см. ЖС древостоя здоровое, ИЖ равен 90. Плотность подроста – 37100 экз./га; доля липы и клена приблизительно одинакова. В подросте присутствуют единичные особи рябины (*Sorbus aucuparia* L.). В подлеске доминирует бересклет бородавчатый, его плотность крайне высока – 46000 экз./га. Ярус травостоя выражен слабо, ППТ составляет 12%. В травостое преобладает ландыш майский, также присутствуют лесные и опушечные виды растений.

Липо-кленовник ландышевый. Расположен в нижней части северо-восточного склона балки, крутизна склона 16°. Почва – дерново-карбонатная ксеролесная. Формула древостоя – 5Кл.остр.4Лп1Д+Б. ППК равно 74%. Плотность древостоя – 2475 экз./га.  $H_d$  – 11м;  $D_d$  – 12 см. ЖС древостоя ослабленное, ИЖ равен 71. Плотность подроста – 4050 экз./га; преобладает липа. Подлесок (36000 экз./га) слагается лещиной и бересклетом бородавчатым, также присутствует жимолость лесная (*Lonicera xylosteum* L.). Доминант травостоя – ландыш майский, ППТ равно 19%. В травостое присутствует дремлик широколистный.

Липо-кленовник снытево-ландышевый. Расположен верхней части восточного склона. Крутизна склона – 10°. Почва – дерново-лесная супесчаная. Формула древостоя – 6Кл.остр.3Лп1Д. Плотность древостоя – 2000 экз./га; ППК – 66%.  $H_d$  – 10,5м;  $D_d$  – 12 см. ЖС древостоя здоровое, ИЖ равен 91. Подрост отсутствует. В ярусе подлеска присутствуют лещина и бересклет, плотность подлеска – 30000 экз./га. Негустой травостой (ППТ равно 33%) слагается лесными растениями, среди которых преобладают сныть и ландыш. Отмечено присутствие дремлика широколистного.

Липо-кленовник с бором развесистым. Расположен на днище суходольной балки. Почва – дерновая лесная суглинистая. Формула древостоя

6Кл.остр.4Лп. Древоостой по сравнению с другими фитоценозами негустой (1125 экз./га).  $H_d$  – 14м;  $D_d$  – 17 см. ЖС древоостоя здоровое, ИЖ равен 90. Плотность подроста – 1100 экз./га; этот ярус слагается кленом. Ярус подлеска состоит из лещины и бересклета, густота его составляет 16000 экз./га. Доминант травостоя (ППТ равно 27%) – бор развесистый, велико участие подмаренника душистого.

Клено-липняк мертвопокровный. Расположен в нижней части северного склона. Крутизна склона – 21°. Почва – регосоля карбонатная ксеро-лесная. Формула древоостоя 6Лп4Кл.остр.. Древоостой негустой (925 экз./га); ППК – 57%.  $H_d$  – 14,5м;  $D_d$  – 19 см. ЖС древоостоя ослабленное, ИЖ равен 58. Плотность подроста – 6600 экз./га; доминантом яруса является липа. Ярус подлеска состоит из бересклета бородавчатого с незначительной примесью боярышника волжского (*Crataegus volgensis* Rojark.); густота подлеска – 10500 экз./га. Травостой слабовыражен, представлен лесными, опушечными и рудеральными растениями. Присутствуют отдельные особи дремлика широколистного.

### Выводы

Липовые и кленовые фитоценозы на территории национального парка «Хвалынский» располагаются на склонах теневой экспозиции и днищах балок на дерновых лесных супесчаных и дерново-карбонатных почвах. Жизненное состояние большинства древоостоев здоровое. Показатели густоты подроста и подлеска сильно варьируют; однако, во всех сообществах главными элементами подроста являются клен остролистный и липа сердцелистная, подлесок же в основном сложен бересклетом бородавчатым и лещиной обыкновенной. В травянистом ярусе преобладают лесные мезофитные растения. В составе изученных фитоценозов обнаружены два охраняемых вида растений для Саратовской области: дремлик широколистный (шесть фитоценозов) и шалфей клейкий (один фитоценоз).

### ЛИТЕРАТУРА

Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древоостоев // Лесоведение. 1989. № 4. С. 51–57.

Болдырев В.А. Естественные леса Саратовского Правобережья. Эколого-ценотический очерк. Саратов, 2005. 92 с.

Болдырев В.А., Пискунов В.В. Полевые исследования морфологических признаков почв: Учебное пособие для студентов биологических и географических факультетов. Саратов, 2001. 44 с.

Корчагин А.А. Строение растительных сообществ // Полевая геоботаника. Л., 1976. Т.5. С. 7–320.



*Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные* / Комитет охраны окружающей среды и природопользования Саратов. обл. Саратов, 2006. 528 с.

*Раменский Л.Г.* Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. М, 1938. 620 с.

*Тарасов А.О.* Руководство к изучению лесов юго-востока европейской части СССР. Саратов, 1981. 102 с.

*Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.

## **НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВЕРХОВЫХ БОЛОТ БЕЛАРУСИ**

**Груммо Д. Г., Зеленкевич Н. А.**

Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН,  
г. Минск, Беларусь. [zm.hrumo@gmail.com](mailto:zm.hrumo@gmail.com)

В 2004–2006 гг. в рамках выполнения ряда заданий государственных научно-технических программ («Экологическая безопасность», «Развитие Национальной системы мониторинга в Республике Беларусь на 2006–2010 гг.», «Биоресурсы»), гранта БФФИ (договор Б05М–143) и международного проекта «Belarus Wetlands» начаты работы по детальному изучению растительности болот Беларуси. В настоящем сообщении подводятся некоторые итоги первого этапа исследований.

Верховые болота занимают 424,5 тыс. га, или 17,8% всей площади болот Беларуси. В соответствии с геоботаническим районированием Беларуси [3] 239,4 тыс. га (56,4%) верховых болот находится в северной геоботанической подзоне (дубово-темнохвойных лесов), 67,1 тыс. га (15,8%) – в центральной (грабово-дубово-темнохвойных лесов) и 118,0 тыс. га (27,8%) – в южной геоботанической подзоне (широколиственно-сосновых лесов). Наиболее крупные массивы этих болот сконцентрированы в северо-западной части страны. Зональность верховых болот Беларуси выражена не только в уменьшении их площади с севера на юг, но и в смене сильно выпуклых с хорошо развитыми грядово-озерковыми и грядово-мочажинными комплексами на слабо-выпуклые сосново-кустарничково-сфагновые болота. На основе ботанико-географической классификации Т.К. Юрковской [4] составлена среднемасштабная (М 1:600 000) карта болот Беларуси, где верховые болота представлены 4 типами, объединенными в 2 группы:

I. Северозападноевропейские сфагновые верховые болота

1. Кустарничково-сфагновые (*Sphagnum fuscum*, *Chamaedaphne calyculata*, *Calluna vulgaris*) с вторичными озерками и сфагновыми мочажинами (*Sphagnum cuspidatum*, *S. balticum*, *S. majus*, *S. rubellum*, *Eriophorum vaginatum*, *Scheuchzeria palustris*, *Rhynchospora alba*, *Carex limosa*) в центре и на склонах и с периферийным рядом мезотрофных и мезоевтровных ассоциаций западнорусские, южнотаежные.

2. Сосново-пушицево-кустарничково-сфагновые (*Sphagnum angustifolium*, *Sphagnum fuscum*, *Chamaedaphne calyculata*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium uliginosum*, *Eriophorum vaginatum*, *Pinus sylvestris* f. *Litwinowii*) северозападно-европейские, южнотаежные верховые болота.

II. Восточноевропейские сфагновые верховые болота

3. Сосново-кустарничково-сфагновые (*Sphagnum magellanicum*, *Chamaedaphne calyculata*, *Pinus sylvestris* f. *Litwinowii*) со сфагновыми мочажинами (*Sphagnum balticum*, *S. majus*, *S. rubellum*, *Eriophorum vaginatum*, *Scheuchzeria palustris*) на склонах и с периферийным рядом мезотрофных и евтровных ассоциаций среднерусские, южнотаежные болота;

4. Сосновые (*Pinus sylvestris* f. *uliginosa*) пушицево-кустарничково-сфагновые (*Sphagnum magellanicum*, *S. angustifolium*, *Ledum palustre*, *Eriophorum vaginatum*) с поясным распределением сообществ среднерусские южнотаежные и подтаежные болота.

Для каждого типа верховых болот дана характеристика, включающая следующие разделы: растительность, флора, условия залегания, морфология и торф.

Составлен предварительный продромус синтаксонов растительности олиготрофных болот Беларуси. Растительность относится к 3 классам системы Браун-Бланке, в рамках которой на базе 400 фитоценологических описаний выполнена ее классификация: 1) класс *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (Nordh. 36) Тх. 37. (объединяет сообщества топей и мочажин олиготрофных болот); 2) класс *Oxycocco-Sphagnetes* Br.-Bl. et Тх. 43. (включает олиготрофные сообщества гряд, кочек, ковров, которые широко распространены на болотах страны); 3) класс *Vaccinietae Uliginosi* Тх. 55. (объединяет сообщества сосняков на олиготрофных болотах). В составе вышеперечисленных классов выделено 8 ассоциаций, последние в ряде случаев разделены на субассоциации, варианты, фации, расы. В докладе для ассоциаций приведены таблицы видового состава с указанием константности и покрытия видов, указаны синонимы ее названий, даны описания структуры, продуктивности и экологии.

Рассмотрены различные формы антропогенного воздействия на верховые болота (осушение для лесохозяйственных целей, выработка торфяных месторождений, рекреационное вытаптывание, техногенное загрязнение, пожары, строительство) и их последствия, ведущие к полному или

частичному уничтожению болотной растительности. В целом следует отметить, что интенсивное использование верховых болот Беларуси в течение длительного времени привело к сильным преобразованиям освоенных территорий, заметно нарушило долю ненарушенных болот в общем их балансе. Из общей площади верховых болот 3,4% – выработанные, как правило, нерекультивируемые болота; 11,0% всей площади олиготрофных массивов полностью осушено для различного использования. Велика доля (56,3%) частично осушенных болот с сохранившимися естественными участками. На долю естественных болот верхового типа приходится всего 29,3% [2].

Проведен учет ресурсов растительности олиготрофных болот Беларуси. Показано, что с экономической точки зрения значение древесных ресурсов невелико. На верховых болотах произрастают чистые сосновые насаждения крайне низкой продуктивности (IV–V<sup>o</sup> класса бонитета). Общая площадь лесных верховых болот Беларуси составляет – 110848,3 га (1,4% от общей лесопокрытой площади страны), с общим запасом древесины – 11790,2 тыс. м<sup>3</sup> (0,96% от общей запас древесины). В структуре растительных ресурсов ведущее положение занимают дикорастущие ягоды и лекарственное сырье. Например, ягодоносная площадь клюквы на верховых болотах составляет 39,9 тыс. га (9,4% от общей площади болот), при общем среднегодовом запасе – 10703 тонн (75,6% от общего запаса в Беларуси), в т.ч. реально доступный запас – 4281 тонн. Среднегодовой объем заготовки ягод клюквы (по разрешительным документам и в порядке посещения населением) на верховых болотах оценивается в порядке 560 т (13,3% от реально доступного). Общая ягодоносная площадь голубики на верховых болотах оценивается в 14, 8 тыс. га (3,5%), при общем среднегодовом запасе – 1394 тонн, в т.ч. реально доступный – 613 тонн.

Определены концентрации ряда техногенных микроэлементов в растительности верховых болот фоновых территорий Беларуси. Сведения о них использованы для: санитарно-гигиенической оценки качества ягод, лекарственного и технического сырья; аккумулятивной индикации техногенной нагрузки на болотные экосистемы в зонах рассеяния эмиссий крупных индустриальных центров страны.

Составлен кадастр охраняемых болот верхового типа. Установлено, что в настоящее время площадь охраняемых олиготрофных болот составляет 107,99 тыс. га (25,4% от общей площади верховых болот) или 33,1% от общего природоохранного фонда торфяных месторождений. В составе заповедников общая площадь охраняемых верховых болот составляет 12,1 тыс. га (2,9% от общей площади верховых болот); национальных парков – 12,0 тыс. га (2,8%); заказников республиканского значения –

73,5 тыс. га (17,3%); заказников местного значения – 10,3 тыс. га (2,4%), памятников природы республиканского и местного значения – 73,4 га (0,02%). Кроме этого 10,8 тыс. га (2,6%) верховых болот относится к особо защитным территориям и участкам Гослесфонда, с особым режимом хозяйственного пользования. В перспективе природно-заповедный фонд болот должен быть существенно дополнен более чем 2 раза [1]. Основным источником пополнения площадей природоохранного фонда являются торфяные месторождения нераспределенного остатка торфяного фонда. Существенным дополнительным источником пополнения особо охраняемых природных территории (ООПТ) являются антропогенно нарушенные болота и торфяные месторождения после проведения их повторного заболачивания и восстановления болотных экосистем.

Показана высокая общеевропейская значимость олиготрофных болот в контексте сохранения ландшафтного и биологического разнообразия. К верховым болотам Беларуси приурочено 3 ключевых местообитания, подлежащие охране в Европе (соответствующих ЕЕС *Habitate Directive*). Общая площадь этих охраняемых местообитаний в Беларуси составляет 392,9 тыс. га (92,6% от общей площади верховых болот). Следует отметить, что в последние годы некоторые верховые болота получили международный статус в области охраны биологического разнообразия. Так, например, Рамсарскими угодьями являются ООПТ «Ельня», «Освейский», «Ольманские болота»; ключевыми орнитологическими территориями международного значения признаны ООПТ «Ельня», «Ольманские болота» и «Казьяны». В настоящее время в Беларуси начаты работы по выделению ключевых ботанических территорий (КБТ). Одной из первых статус КБТ получило верховое болото «Ельня». В 2006 г. проведены комплексные исследования по изучению фитоценотического разнообразия и оценке современного состояния растительности этой КБТ (см. наст. сборник).

Стратегия охраны и рационального использования верховых болот красной линией проходит в новой для Беларуси отрасли науки и хозяйства – болотоводстве. На современном этапе можно выделить 4 основных направления [1]:

1. экоболотоводство – сохранение в естественном состоянии или восстановление антропогенно нарушенных болотных экосистем с целью поддержания экологического равновесия в природно-территориальных комплексах.

2. культурно-рекреационное болотоводство – сохранение в естественном состоянии или восстановление антропогенно уничтоженных болот для использования в качестве учебно-познавательных, научных объектов, а также для туризма и активного отдыха;

3. аграрное болотоводство – управление естественным развитием болот или восстановление антропогенно уничтоженных болот с целью получения урожаев дикорастущих, полукультурных и культурных сортов болотных ягод, лекарственных растений.

4. энерготехнологическое болотоводство – интенсификация фотосинтеза болотных фитоценозов для ежегодного воспроизводства энергетического и органического сырья в виде биомассы болотных растений, которая может перерабатываться в твердое, жидкое или газообразное топливо, компосты, картон, бумагу, упаковочные материалы

## ЛИТЕРАТУРА

*Бамбалов Н.Н., Ракович В.А.* Роль болот в биосфере. Минск.: Бел. наука, 2005. 285 с.

*Кухарчик Т.И.* Верховые болота Беларуси: Трансформация, проблемы использования. Минск: Навука і тэхніка, 1996. 135 с.

*Юркевич И.Д., Голод Д.С., Адерихо В.С.* Растительность Белоруссии, ее картографирование, охрана и использование. Минск: Наука и техника, 1979. 248 с.

*Юрковская Т.К.* География и картография растительности болот Европейской России и сопредельных территорий // Труды Ботанического Ин-та им. В.Л. Комарова РАН / Под ред. Г.А. Елиной. СПб, 1992. Вып. 4. 255 с.

## **ГОРНЫЕ ЛЕСА И РЕДКОЛЕСЬЯ СЕВЕРНОГО УРАЛА (ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ БИОСФЕРНЫЙ ЗАПОВЕДНИК)**

**Дубровский Ю. А.**

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия.  
dubrovsky@ib.komisc.ru

Печоро-Илычский государственный природный заповедник – это крупная особо охраняемая территория федерального уровня, которая входит в состав объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми». Одним из приоритетных направлений исследований на таких территориях является изучение биологического разнообразия природных комплексов на ландшафтном, биоценотическом, видовом, генетическом уровнях. В рамках изучения растительности региона особый интерес для исследователей представляют труднодоступные, и в связи с этим слабо изученные, горные районы заповедника. Для них характерны специфические экстремальные условия окружающей среды, отчетливо выраженная высотная поясность, которая приводит к высокому разнообразию типов растительности.

Летом 2006 г. автором совместно с С.В. Дёгтевой, с целью выявления видового и ценотического разнообразия растительного покрова в высотном градиенте на западном макросклоне Северного Урала, был заложен профиль на хребте Щука-ель-из. Исследованиями были охвачены все высотные пояса, от нижней части горно-лесного (292 м над ур.м.) до гольцового (вершина Листовка-ель, 1014 м над ур.м.). Общая длина профиля составила свыше 10 км. Обследованы склоны горных долин, прорезаемые ручьями. Выполнено 110 геоботанических описаний с использованием стандартных геоботанических методов. В данной работе мы ограничимся характеристикой основных формаций горных лесов, криволесий и редколесий. При классификации описаний в основу был положен один из общепринятых в отечественной геоботанике подходов – эколого-фитоценотический. В процессе анализа полученных данных для определения ценотической значимости видов травяно-кустарничкового яруса вычисляли значения коэффициента участия – КУ (Ипатов, 1998). Для оценки уровня видового разнообразия сосудистых растений в различных синтаксонах рассчитывали среднее число видов на пробной площади 400 м<sup>2</sup> –  $\alpha$ -разнообразии (Оценка и сохранение..., 2001). Сходство видового состава оценивали с использованием коэффициента Стюгрена-Радулеску (Шмидт, 1984).

Пояс горных лесов в пределах исследованного участка хребта Щука-ель-из располагается на высотах 300–560 м. Доминирующей лесной формацией здесь являются пихтарники, по долине ручья также формируются лесные сообщества, сложенные *Betula pubescens*.

При классификации пихтарников нами выделено 5 ассоциаций, принадлежащих к 3 группам типов леса: зеленомошной, травяной и сфагновой. Пихтовые леса травяного типа, представленные фитоценозами чернично-папоротниковой и папоротниковой ассоциаций, являются характерными и наиболее распространёнными сообществами для пояса горных лесов Урала. Они приурочены к постоянно увлажняемым проточными водами ложбинам (Корчагин, 1940) и располагаются на высотах 430–500 м над ур.м. Леса зеленомошной группы типов развиты на абсолютных высотах от 360 до 520 м над ур.м. и представлены сообществами ассоциации пихтарник чернично-зеленомошный. Последняя выделенная нами группа типов горных пихтарников – сфагновые леса – представлена сообществами, принадлежащими к ассоциации пихтарник папоротниково-сфагновый, формирующимися на участках с застойным увлажнением.

По градиенту высоты происходит закономерное изменение высоты древесного яруса сообществ. Так, на высотах 360–380 м над ур.м. деревья верхнего полога достигают 16–18 м в высоту. С увеличением абсолютной высоты до 540–560, м на границе с поясом горных редколесий высота

разреженного верхнего полога едва достигает 12 м, основной запас древесины сосредоточен во втором пологе, высотой 6–8 м. При анализе высотного распределения выделенных групп ассоциаций необходимо отметить, что папоротниковые сообщества сосредоточены в средней части горно-лесного пояса на высотах 400–500 м над ур.м., нижнюю и верхнюю его части занимают менее требовательные к условиям окружающей среды пихтарники зеленомошные.

При анализе списков видового состава и сводных геоботанических таблиц в составе данной формации было зарегистрировано 47 видов сосудистых растений, средняя величина  $\alpha$ -разнообразия составила 21 вид, при видовой насыщенности конкретных сообществ от 16 до 25 видов. Максимальные значения КУ отмечены для таких видов, как *Vaccinium myrtillus* (0.61), *Dryopteris expansa* (0.52), *Phegopteris connectilis* (0.31), *Athyrium distentifolium* (0.29) и др.

На верхнюю границу леса (которая в пределах исследованного участка хребта Шука-ель-из проходит на высоте 640–650 м) выходят пять видов деревьев: *Betula tortuosa*, *Larix sibirica*, *Abies sibirica*, *Pinus sibirica*, *Picea obovata*. Самым типичным видом-эдикатором субальпийского пояса (540–650 м над ур.м.) является *Betula tortuosa*. Также обычны редколесья, сложенные *Larix sibirica*, популяция которой в пределах исследованного хребта находится на южной границе ареала вида.

При классификации лиственничных редколесий нами выделено 6 ассоциаций, принадлежащих к трём группам типов: зеленомошной, долгомошно-зеленомошной и долгомошной. Наиболее широко распространены насаждения зеленомошной группы типов, ассоциации которой по градиенту увлажнения от менее увлажнённых к более увлажнённым экотопам распределяются следующим образом: воронично-чернично-зеленомошные – чернично-зеленомошные – кустарничково-зеленомошные лиственничные редколесья. По верхней границе горно-лесного пояса на высотах 630–650 м над ур.м. ниже каменистых россыпей в условиях усиленного увлажнения почвенного слоя из-за таяния снежников формируются лиственничные редколесья долгомошного типа, в пределах которого выделена разнотравно-долгомошная ассоциация. Долгомошно-зеленомошные лиственничные редколесья занимают промежуточное положение между фитоценозами вышеназванных групп типов как по параметру увлажнения экотопов, так и по отметкам высот.

С высотой чётко прослеживается ухудшение состояния древостоев, выражающееся в уменьшении основных таксационных показателей и жизненности деревьев *Larix sibirica*.

Всего в составе формации лиственничных редколесий зарегистрировано 38 видов сосудистых растений. Средняя величина  $\alpha$ -разнообразия

составила 18 видов, при видовой насыщенности конкретных сообществ, варьирующей в пределах от 12 до 22 видов. Наиболее ценотически значимыми видами для фитоценозов данной формации являются *Vaccinium myrtillus* (КУ 0.41), *Avenella flexuosa* (0.22) и *Empetrum hermaphroditum* (0.21).

Типологическое разнообразие берёзовых криволесий и редколесий на исследованной территории заметно выше, чем лиственничных. Нами выявлены сообщества из *Betula tortuosa* не только зеленомошной и долгомошной групп типов, но и лишайникового, а также травяного типов, которые мы относим к 7 ассоциациям. В сухих и расположенных на максимальных для данной формации высотах (640 м над ур.м.) экотопах формируются сообщества, принадлежащие к ассоциации берёзовое редколесье луговиково-чернично-лишайниковое. Наиболее широко распространены берёзовые редколесья и криволесья зеленомошной группы типов, куда входят сообщества, принадлежащие к следующим ассоциациям: ворнично-чернично-зеленомошной, чернично-зеленомошной и кустарничково-зеленомошной. На границе с поясом горной тундры на высоте 620–640 м зеленомошные берёзовые криволесья сменяются долгомошными редколесьями, которые представлены сообществами чернично-долгомошной ассоциации. При дальнейшем увеличении влажности почв в долине ручья Ичет-парус-ель формируются сообщества травяного типа (папоротниковые на высотах 530–540 м над ур.м. и веяниковые на высотах 640–650 м над ур.м.).

В растительных сообществах, сложенных берёзой искривлённой, зарегистрирован 51 вид сосудистых растений. Средняя величина  $\alpha$ -разнообразия составила 20 видов. В конкретных сообществах число видов на площади 400 м<sup>2</sup> варьирует в пределах от 14 до 24 видов. Основу травяно-кустарничкового яруса составляют *Vaccinium myrtillus* (КУ 0.79), *Vaccinium uliginosum* (0.38), *Empetrum hermaphroditum* (0.37).

Сравнение видового состава выделенных формаций с использованием коэффициента Стюгрена-Радулеску показало слабое сходство между пихтарниками и редколесьями субальпийского пояса (значения коэффициента -0,09 и -0,03). Меняется и состав наиболее ценотически значимых видов травяно-кустарничкового яруса. Это обусловлено преобладанием в горно-лесном поясе специфичных по видовому составу папоротниковых сообществ и влиянием вида эдификатора – *Abies sibirica*. При анализе флористических комплексов формаций берёзовых и лиственничных редколесий субальпийского пояса между ними выявлено заметное сходство (значение коэффициента -0,333), обусловленное снижением эдификаторной роли древесных пород с увеличением высоты над ур.м. Одновременно, в берёзовых редколесьях отмечено заметно большее число видов со-



судистых растений, чем в лиственничных (51 вид против 38), что связано с большим ценотическим разнообразием сообществ из *Betula tortuosa*.

Анализ высотного распределения сообществ по исследованному профилю позволил выстроить последовательность смены формаций от пихтарников (460 м над ур.м.) через лиственничные редколесья (580 м) к берёзовым криволесьям и редколесьям (600 м). Наибольшим ценотическим разнообразием среди рассмотренных формаций горных лесов и редколесий характеризуются криволесья и редколесья, сложенные *Betula tortuosa*.

Центральную часть горно-лесного пояса занимают пихтовые сообщества травяной группы типов леса, нижнюю и верхнюю его части занимают пихтарники зеленомошные. В пределах субальпийского пояса не наблюдается чётких закономерностей изменения травяно-кустарничкового покрова по абсолютным высотам расположения сообществ. Данный показатель определяет в основном таксационные характеристики древостоя, а на состав доминантов напочвенного покрова влияет главным образом фактор увлажнения почвенного слоя.

## ЛИТЕРАТУРА

*Инатов В.С.* Описание фитоценоза. Методические рекомендации. СПб., 1998. 93 с.

*Шмидт В.М.* Математические методы в ботанике. Л., 1984. 288 с.

*Корчагин А.А.* Растительность северной половины Печоро-Илычского заповедника (Тр. Печ.-Ил. зап., вып. II). М., 1940. 415 с.

## ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ОБИТАНИЯ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ РАСТЕНИЙ РОДА *DROSEREA*.

**Жулай Г. А.**

Карельский государственный педагогический университет,  
г. Петрозаводск, Россия.

Наблюдения за насекомоядными растениями проводились летом 2004–2006 года в Мурманской области (окрестности с. Лувеньга) и на юге республики Карелия (окрестности с. Коткозеро). Объектами нашего изучения были росянка круглолистная (*Drosera rotundifolia*) и росянка английская (*Drosera anglica*). Целью работы являлось изучение влияния некоторых факторов среды на рост и развитие растений рода *Drosera*. Исследовали влияние влажности на морфологические признаки, охотничью активность и интенсивность размножения этих растений; определяли

морфофизиологические характеристики растений рода *Drosera*, обитающих под пологом растений других видов; изучали влияние конкуренции с насекомыми на охотничью активность растений.

На болотах были определены компактно расположенные группы растений рода *Drosera*, отграниченные от других групп и отличающиеся от них условиями обитания и морфологическими признаками. В каждой группе проводили разовый обмер особей *D. anglica* и *D. rotundifolia*, определяли число цветков в соцветиях. Вели наблюдения за охотничьим поведением растений: определяли «коэффициент улавливаемости» (отношение количества листьев с прилипшими к ним насекомыми к общему количеству активных листьев).

Влияние влажности на признаки *D. anglica*, изучалась у растений, обитающих в разных группах на болоте в Карелии. Группа особей, произраставшая в увлажненной мочажине болота, занимала площадь около  $10\text{ м}^2$  и насчитывала 210 особей. В пересохшей мочажине на площади  $2\text{ м}^2$  располагалось около 80 особей этого вида. У *D. anglica*, во влажных мочажинах насчитывалось  $5,8 \pm 0,8$  листьев, в сухих мочажинах растения имели  $5,0 \pm 0,2$  листьев в прикорневой розетке. Значительно отличались длина черешка ( $11,1 \pm 0,5\text{ мм}$  в сухих;  $18,3 \pm 0,3\text{ мм}$  во влажных мочажинах;  $t=16,5$ ) и длина листовой пластинки ( $17,5 \pm 0,1$ ;  $48,3 \pm 1,5$ ;  $t=9$ ). Заметна существенная разница в значениях коэффициентов улавливаемости у растений, обитавших в условиях разной влажности. ( $K=0,29$  в сухих;  $K=0,58$  во влажных мочажинах). Выявили положительную корреляцию ( $r=0,8$ ) между количеством листьев в прикорневой розетке и количеством листьев с насекомыми у *D. anglica*, растущей в условиях сильного увлажнения. Существует корреляция ( $r=0,5$ ) между коэффициентом активности и длиной листа (длиной черешка и листовой пластинки). Это позволяет предположить, что растения, обитающие во влажных местах, имеют более крупные размеры и, следовательно, активнее ловят насекомых.

Соотношение цветущих и не цветущих растений *D. anglica* в условиях сильного и слабого увлажнения практически не отличалось. Длина цветоносов и количество цветков в соцветиях у растений, обитающих во влажных мочажинах, были в 2 раза больше, чем в сухих ( $t=9$ ;  $t=5,3$ ).

Для *D. rotundifolia*, обитавших на болоте в Карелии выдели три группы, отличающиеся влажностью: мочажины сильного увлажнения, пересохшие мочажины и кочки. На влажном участке болота площадью  $10\text{ м}^2$  произрастало 748 растений этого вида. В сухой мочажине, на участке площадью  $1\text{ м}^2$  обитало 90 особей. На кочке площадью  $2\text{ м}^2$  располагалось 274 особи.

*D. rotundifolia*, обитавшие в условиях сильного увлажнения, имели диаметр прикорневой розетки в 2 раза больше, чем росянки, произрастав-

шие на кочках и пересохших мочажинах ( $t=11,2$ ). В условиях недостатка влаги у *D. rotundifolia* уменьшалось количество активных листьев на 1,6мм ( $t=5,8$ ) и ширина листовой пластинки в 1,5–1,8 раза ( $t=12,3$ ). Во влажном, рыхлом мху листья *D. rotundifolia* были приподняты над землей на 16мм. На плотных кочках расстояние от края листовой пластинки до земли составляло 5мм. В пересохших мочажинах росянки растут на торфе без мохового покрытия, их листья практически лежат на земле ( $t=9,2$ ).

Существует положительная корреляция ( $r=0,6$ ) между количеством активных листьев и количеством листьев с насекомыми у *D. rotundifolia*, обитавшей во влажных мочажинах. У этих растений коэффициент активности положительно коррелирует с количеством листьев, поймавших насекомых, ( $r=0,7$ ) и с диаметром листовой розетки ( $r=0,6$ ). Охотничья активность этих растений в несколько раз превышала активность ловли насекомых у мелких растений, обитавших в условиях недостатка влаги.

Во влажных мочажинах количество цветущих растений *D. rotundifolia* в 1,3 раза больше, чем на кочках и в 6 раз больше, чем в пересохших мочажинах. Длина цветоноса и количество цветков в соцветии у росянок в условиях недостатка влаги в 2 раза меньше, чем у *D. rotundifolia*, обитающих во влажных мочажинах ( $t=7,2$ ;  $t=5,5$ ).

На болоте в Мурманской области были исследованы морфологические признаки растений рода *Drosera*, обитавших в условиях разной освещенности. *D. rotundifolia* произрастает на кочках, предпочитая солнечные, не затененные участки. Плотность растений на освещенной стороне кочек составляла в среднем 9 штук на  $100\text{см}^2$ . Некоторые особи *D. rotundifolia* на этих кочках вынуждены произрастать в затенении, под пологом растений других видов. Их плотность в затененных участках кочек составляла 1,5 растения на  $100\text{см}^2$  ( $t=11,2$ ). На семи кочках болота в Мурманской области нами изучены морфологические признаки *D. rotundifolia*, произраставших в тени и на свету. Растения этих групп имели значительные различия. На свету листовые розетки росянок состояли из большего числа активных и развивающихся листьев ( $4,9\pm 0,1$ мм в тени;  $6,1\pm 0,1$ мм на свету). Диаметр их прикорневых розеток на 4,3 мм превышал диаметр розеток растений, произрастающих в тени.

Охотничья активность *D. rotundifolia*, произраставших под пологом растений других видов снижалась в 3–5 раз (в отдельных случаях в 20 раз) по сравнению с *D. rotundifolia*, произраставшими на свету. Это объясняется тем, что при недостаточной освещенности снижается интенсивность фотосинтеза и прекращается образование листьев-ловушек (Кумскова, 2003). У растений *D. rotundifolia*, произраставших на кочках болота в Мурманской области, количество листьев с насекомыми и коэффициент улавливаемости положительно коррелирует с количеством ак-

тивных листьев в прикорневой розетке. Уменьшение размеров листовых розеток в тени приводит к снижению успеха ловли насекомых.

Среди росянок, обитавших на кочках болота Карелии, выявлена та же закономерность: росянки под пологом других растений мельче, чем на освещенных участках. Охотничья активность *D. rotundifolia*, обитавших на кочках в условиях затенения, оказалась в 2–4 раза ниже, чем у росянок, обитавших на свету. Интенсивность размножения, определяемая количеством цветущих растений *D. rotundifolia*, на освещенных участках кочек в 6 раз выше, чем в тени. Цветонос у росянок, обитающих в тени, выше на 30мм, чем у росянок на светлых участках кочек. Количество цветков в соцветиях росянок в тени и на свету практически одинаковое.

На болоте в Карелии проводились наблюдения за ростом и развитием *D. rotundifolia*, произрастающих на освещенных и затененных участках увлажненных мочажин. В зарослях растений *D. rotundifolia* имели зеленую окраску листьев, в то время как на свету листья покрыты волосками с красной железистой головкой, от чего приобретают красноватый оттенок. Размеры *D. rotundifolia* на освещенных участках мочажин в 1,2–1,6 раза превышали размеры росянок, обитавших под пологом растений. У более крупных росянок на освещенных участках мочажины успех ловли насекомых в 3–9 раз выше, чем у росянок в затененных местах. На открытых, не заросших участках болота возрастает вероятность попадания летающих насекомых на листья насекомоядных растений, так как этому не препятствуют другие растения.

Количество цветущих росянок на освещенных участках мочажин в 5 раз больше, чем в тени. Под пологом других растений росянки имеют цветонос на 15мм длиннее, что очевидно связано с необходимостью выносить цветки к солнечному свету. Количество цветков в соцветиях таких растений уменьшается в 2 раза.

Существует разница в расположении листьев над субстратом у *D. rotundifolia*, обитавших на кочках и мочажинах сильного увлажнения. Кочки образованы плотными и низкими дерновинами *Sphagnum* совместно с другими растениями. Листья у росянок, населяющих плотные кочки, располагаются почти горизонтально. Расстояние от края листовой пластинки до субстрата составляет в среднем 5мм. У росянок, произрастающих в увлажненных мочажинах, это расстояние увеличивалось в 3 раза. Мох *Sphagnum* во влажных условиях имеет высокие стебли и образует рыхлые дерновины. У росянок, погруженных в рыхлый мох, почти вертикальное расположение листьев, расстояние от края листовой пластинки до субстрата у них в среднем составляло 16мм и варьировало от 6мм до 39мм.

Успех ловли насекомых у росянок, оказавшихся под ловчими сетями пауков, снижался в 2 раза у *Drosera anglica* и в 5 раз у *Drosera rotundifolia*. Возможно пауки, обитающие на болотах, могут использовать в процессе охоты способность плотоядных растений ловить насекомых. Охотничья активность у *Drosera rotundifolia*, обитавших рядом с муравейником, оказалась в 2,5 раза ниже, чем у произрастающих на значительном расстоянии от него. В литературных источниках описывается возможность конкуренции между насекомоядными растениями и муравьями. Муравьи не прилипают к ловчим листьям растений, и уносят прилипших к ним мертвых, но еще не переваренных насекомых (Волкова, Кумскова, 2003). Неоднократно во время измерений *D. rotundifolia*, обитавших на кочках, мы становились свидетелями того, как муравьи стаскивали с их листьев вновь попавшихся насекомых.

## ЛИТЕРАТУРА

Волкова П.А., Кумскова Е.М. Зависимость интенсивности вегетативного роста и размножения от успеха ловли насекомых и условий обитания у *Drosera rotundifolia* L., *D. anglica* Huds., *D. obovata* Mert. et Koch (*Droseraceae*) и *Pinguicula vulgaris* L. (*Lentibulariaceae*): [Электронный ресурс] / П.А. Волкова, Е.М. Кумскова. Электрон. ст. Режим доступа к ст.: [http://herba.msu.ru/shipunov/belomor/2003/flora/fl\\_nstp.htm](http://herba.msu.ru/shipunov/belomor/2003/flora/fl_nstp.htm)

Кумскова Е. М. О структуре популяций росянки круглолистной (*Drosera rotundifolia*): [Электронный ресурс] / Е. М. Кумскова. Электрон. ст. Режим доступа к ст.: [http://herba.msu.ru/shipunov/belomor/2003/flora/fl\\_nstp.htm](http://herba.msu.ru/shipunov/belomor/2003/flora/fl_nstp.htm)

## НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ХОДОМ ПИРОГЕННЫХ СУКЦЕССИЙ

Жулай И. А.

Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, Россия

Лесной пожар – это стихийное, то есть неуправляемое горение, распространившееся на лесную площадь, окруженную негорящей территорией. Возникновение, развитие, распространение лесных пожаров по территории лесного фонда обуславливается климатическими факторами, свойствами почв и рельефа местности. Среди климатических факторов наиболее важными являются температура воздуха и осадки, от которых зависит состояние лесных горючих материалов. Особенности рельефа и почв могут увеличивать скорость распространения огня в лесах. Однако основная причина возникновения лесных пожаров – антропогенный фактор. В Мурманской области по вине человека воз-

никает 95% лесных пожаров, на природные факторы приходится 5% от их общего числа. Распространению пожаров способствует не только прямое, но и косвенное воздействие человека на лесные массивы. В результате техногенного воздействия на окружающую среду происходит разрушение лесных массивов и, как следствие, увеличение количества сухих лесных горючих материалов, проводников горения (Князев, Никонов, 2004).

Пожары наносят большой урон лесам. Пламя лесных пожаров уничтожает на своем пути и флору и фауну. Пожары можно рассматривать как древний полустественный механизм смены поколений древесных пород в лесах (за исключением случаев частых и катастрофических пожаров). Пирогенная (пожарная) сукцессия связана с периодическим или частичным выгоранием участка леса в результате пожара и формированием на освободившемся месте нового поколения растений (Ярошенко, Потапов, Турубанова, 2001).

Изучение причин и последствий пожаров, восстановления растительности на выгоревших участках леса представляет большой научный и практический интерес. Материал для работы собирался в сентябре 2001–2005 годов в окрестностях с. Лувеньга Кандалакшского района Мурманской области. Чтобы выяснить, как происходит формирование растительного покрова пожарищ, были обследованы гари на острове Высоком (территория Кандалакшского государственного природного заповедника) и на материке. Целью нашей работы являлось изучение процесса восстановления экосистемы соснового леса после пожаров. В наши задачи входило: выяснить, как изменяется проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса; определить какие виды растений поселяются на горях; исследовать видовой состав и степень сохранности древостоя на пожарищах; изучить процесс возобновления древесного яруса на горях; исследовать видовой состав древоразрушающих грибов, поселяющихся на погибших и ослабленных после пожаров деревьях.

На горях в 2001 году были заложены и промаркированы стационарные площадки, размером 10 × 10 м. На этих площадках ежегодно проводились наблюдения. Были обследованы все деревья. Отмечали вид дерева, измеряли окружность его ствола, визуально определяли высоту обгорания и состояние дерева (мертвое или живое). На контрольных площадках при помощи деревянной рамки размером 1 × 1 м, обследовали почвенный покров. Определяли общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса, его видовой состав и покрытие каждого вида растения. В 2003 году в центре гари на материке, недалеко от места возгорания, были заложены 30 площадок, на которых произ-

водили те же наблюдения. В 2003 и 2005 годах на этих площадках исследовали видовой состав дереворазрушающих грибов. Подсчитывали общее количество деревьев, отмечали деревья с плодовыми телами грибов-трутовиков, определяли видовой состав и количество плодовых тел на каждом дереве. В 2005 году измеряли толщину лесной подстилки в соответствии с глубиной распространения корней растений травяно-кустарничкового яруса, для чего делали серию прикопок на каждом участке (n=30). При помощи линейки определяли глубину обгорания лесной подстилки.

На о. Высоком, входящем в состав Лувеньгского архипелага Белого моря, пожар произошел в 2000 году. Пожар был низовым, обгорел небольшой участок леса с северо-восточной части острова. Пожар был вовремя замечен людьми и потушен. На материке пожар случился по вине людей в июне 2001 года. Пожар возник как низовой, а затем перекинулся на стволы деревьев. Так как пожар не тушили, огонь, полыхавший в течение полутора суток, уничтожил около 60 га леса.

Исследованные гари 5–6 летней давности находились на начальной стадии пирогенной сукцессии. На о. Высоком почвенный слой обгорел на 80%. Заращение пожарища происходило медленно, за 6 лет растениями заселено 25% гари. На гари, образовавшейся после пожара на материке, доля прогоревшего почвенного слоя составила в центре – 38%, на краю – 20%. Через 5 лет после пожара растительный покров занимал в центре – 75%, на краю – 85% гари. На о. Высокий обнаружено 10 видов растений, среди которых преобладали зеленые мхи, лесные злаки, брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L) и толокнянка (*Arctostaphylos uva-ursi* L). На гари материка обнаружено 8–10 видов растений, среди них чаще встречались иван-чай узколистый (*Chamaenerion angustifolium*), ожика волосистая (*Luzula pilosa* L.), полевица белая (*Agrostis album*), брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L). На острове заселение пожарища происходит за счет растений, произраставших на не горевшей части леса. Пирогенных видов не обнаружено. Очевидно, это объясняется трудностью проникновения семян растений с материка. Занесению семян на пожарище препятствуют воды залива и лесной массив, произрастающий с южной стороны острова (со стороны материка). На материке 60–50% составляли пирогенные виды, не свойственные данному биоценозу: иван-чай (*Chamaenerion angustifolium*), ожика (*Luzula pilosa* L.), полевица (*Agrostis album*) и сердечник (*Cardamine impatiens*).

На о. Высокий древесный ярус пострадал от огня в меньшей степени, т.к. пожар был вовремя замечен и потушен. От огня погибло 56% деревьев, в основном молодые сосны (*Pinus sylvestris* L.) с радиусом

ствола 2–8 см. Взрослые, дающие урожаи семян, сосны (*Pinus sylvestris* L.) остались живыми. Высота обгорания их стволов в среднем составила 0,85 м. На материке древесный ярус сильно пострадал от пожара. Более 90% деревьев погибли от огня. Высота обгорания стволов здесь составила 4–5 м.

Восстановление лиственных пород начиналось на первый – второй год после пожара. Корни погибших от огня берез (*Betula*), ив (*Salix*), осин (*Populus tremula*) и рябин (*Sorbus aucuparia*) вскоре дали поросль. На исследованных площадках 83% лиственных пород, в основном берез (*Betula*), образовали корневую поросль.

На четвертый год после пожаров на гари материка появилась семенная поросль древесных пород, на о. Высоком она не обнаружена. Среди семенной поросли преобладают ива (*Salix*) и сосна (*Pinus sylvestris* L.). В небольших количествах обнаружена семенная поросль других пород деревьев: ели (*Picea abies* L.), березы (*Betula*), рябины (*Sorbus aucuparia*) и осины (*Populus tremula*). Высота семенной поросли разных деревьев колеблется в пределах от 3,5 до 22,5 см.

На исследованных контрольных площадках до пожара преобладали хвойные породы деревьев. На долю сосны (*Pinus sylvestris* L.) приходилось 50%, на долю ели (*Picea abies* L.) – 30%. Лиственные породы были представлены в незначительных количествах: березы (*Betula*) – 22%, ивы (*Salix*), рябины (*Sorbus aucuparia*) и осины (*Pinus sylvestris* L.) встречались только в центре гари. Среди семенной поросли возобновляющегося леса на гаях преобладали лиственные породы. В центре гари ива составляла 79%, осина и береза – 7%. На долю сосен и елей здесь приходилось по 7%. На краю гари доля хвойных пород составляла 3%, появилась семенная поросль ивы и рябины, которые до пожара на этом участке леса не встречались.

На пожарище происходит разрушение мертвой древесины. Уже на второй год после пожара на стволах погибших деревьев поселяются трутовые грибы – сапрофиты. Плодовых тел дереворазрушающих грибов-трутовиков на стволах сосен на гари о. Высокий не обнаружено. На материке в лесу, не поврежденном огнем, доля деревьев с плодовыми телами трутовиков незначительна, составляет всего 2%. На гари материка доля деревьев, пораженных грибами, возрастает в 9 раз. Со временем она увеличивается с 19% в 2003 году до 21% в 2005 году. Плодовые тела грибов обнаружены в основном на деревьях лиственных пород. Первые два года на березах преобладала дальдиния концентрическая (*Daldinia concentrica*) (56% в 2003 году). Через 2 года ее доля снизилась до 20%. Возросла доля трутовика березового (*Piptoporus betulinus*) с 32% в 2003 году до 65% в 2005 году.



По результатам исследований можно предположить, что на гари о. Высокий восстановится существовавший здесь до пожара биоценоз за счет растений, произрастающих на не горевших участках леса. На материке на ранних стадиях пирогенной сукцессии преобладают среди травяно-кустарничкового яруса пирогенные виды растений, среди древесных пород – лиственные. Существовавший на этом участке до пожара биоценоз изменяется.

## ЛИТЕРАТУРА

*Князев Н.В., Никонов В.В.* Природные и антропогенные факторы лесных пожаров на территории Мурманской области. Российская Академия Наук Кольский Научный центр институт проблем промышленной экологии Севера. Экологические проблемы Северных регионов и пути их решения. Часть II. Материалы Международной конференции (31 августа – 0,3 сентября 2004 г.). 2004. С. 57–59.

*Ярошенко А.Ю., Потапов П.В., Турубанова С.А.* Малонарушенные лесные территории европейского севера России. М.: Гринпис России, 2001. 75 с.

## ЭПИФИТНЫЕ ЛИШАЙНИКОВЫЕ СООБЩЕСТВА НЕНАРУШЕННЫХ И НАРУШЕННЫХ МЕСТ ОБИТАНИЯ

**Журавлева С. Е.**

Институт биологии Уфимского НЦ РАН, г. Уфа, Россия. [svezhu@anrb.ru](mailto:svezhu@anrb.ru)

Ландшафты крупных индустриальных мегаполисов за последнее столетие претерпели значительные изменения в структуре, составе, распределении эпифитных лишайниковых сообществ (Johnsen, Sochting, 1973, Laundon, 1973, Бязров, 2002).

Начиная с 1999 года, ведётся работа по изучению состояния лишайниковых сообществ урбанизированных территорий Республики Башкортостан в городах Уфа, Салават, Стерлитамак. По результатам лишеноиндикационных исследований, выполненных методом Браун-Бланке, выявлены основные лишайниковые эпифитные сообщества города Уфы, распространение которых коррелирует с уровнем содержания  $SO_2$  в атмосферном воздухе города. Полученные данные позволяют дифференцировать наиболее загрязненные участки городов как по градиенту видового богатства лишайниковых сообществ, так по экологической приуроченности видов лишайников к рН субстратов (табл.1; 2).

Таблица 1. Эпифитные лишайниковые сообщества г. Уфы

Номер сообщества	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Число описаний	5	9	12	5	8	7	11	12	12
Число видов	1	4	8	8	8	10	16	20	20
<b>Зоны загрязнения</b>	<b>1</b>		<b>2</b>		<b>3</b>			<b>4</b>	
<i>Physcia dubia</i>	V	IV	V	II	V	V	IV	V	IV
<i>Physcia stellaris</i>	.	V	V	V	IV	V	II	III	III
<i>Scoliciosporum chlorococum</i>	.	.	IV	II	III	III	I	III	III
<i>Parmelia sulcata</i>	.	.	IV	I	II	.	II	I	II
<i>Xanthoria parietina</i>	.	.	.	V	IV	.	II	I	+
<i>Physconia peresidiosa</i>	.	.	.	.	.	V	.	+	.
<i>Phaeophyscia nigricans</i>	.	.	.	.	.	I	V	II	.
<i>Xanthoria fallax</i>	.	.	.	.	.	.	.	V	.
<i>Lecanora conizaeoides</i>	.	II	III	I	III	I	II	+	.
<i>Physcia tenella</i>	.	.	II	II	II	.	II	III	II
<i>Caloplaca species</i>	.	II	.	.	II	.	.	+	.
<i>Candelariella vitellina</i>	.	.	.	.	.	I	.	I	+
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	.	.	.	.	.	I	.	I	+
<i>Caloplaca pyracella</i>	.	.	.	.	.	.	+	I	+
<i>Physconia detersa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Cladonia coniocraea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	II

Таблица 2. Экология видов лишайников, доминирующих в лишайниковых сообществах г. Уфы

№ п/п	Вид лишайника	L	T	K	F	R	N	To	Sn	W
1.	<i>Physcia stellaris</i>	7	5	6	3	6	5	4	R	L
2.	<i>Physcia dubia</i>	8	—	6	—	7	7	—	G	L
3.	<i>Scoliciosporum chlorococum</i>	6	5	3	3	3	5	8	R	AK
4.	<i>Physconia peresidiosa</i>	7	4	6	5	6	4	4	R	L
5.	<i>Xanthoria parietina</i>	7	5	6	3	7	6	7	RG	L
6.	<i>Phaeophyscia nigricans</i>	8	—	6	—	8	7	—	GR	L
7.	<i>Xanthoria fallax (X. substellaris)</i>	7	5	5	3	7	5	5	RG	L

Примечание. L – освещённость, T – температура, K – континентальность, F – влажность, R – кислота реакции, N – нитрофильность субстрата, To – толерантность, Sn – чувствительность, W – форма роста.

Более точный прогноз по загрязнению окружающей среды дают методы лишеноиндикации, основанные на изучении лишайниковых группировок, дающие интегральный показатель состояния воздушного бассейна и сопоставление характеристики лишенобиоты урбанотерритории с сообществами лишайников ненарушенных мест обитаний (Rabe, 1982). Однако при оценке качества окружающей среды недостаточно использование информации о видовом разнообразии сообществ, необходимо учитывать их распределение по комплексным градиентам среды (влажность, освещенность, кислотность субстрата,

уровень атмосферного загрязнения, размеры окружности деревьев, наклон ствола и др.).

В загрязнённых зонах г. Уфы (территории, относящиеся к II и I зонам загрязнения) освещённость не играет роли в выживании лишайников. В этих зонах происходит выпадение ацидофильных лишайников. Толерантные виды способны существовать в экстремальных для других видов лишайников условиях: значительных уровнях загрязнения, запыления и иссушения вблизи автомагистралей и в окрестностях промышленных предприятий. В этих районах определяющим фактором является экологическая приуроченность лишайников к коре форофитов. Это согласуется с наблюдениями, что на щелочных субстратах лишайники переносят более высокие концентрации газообразных загрязнителей, чем на кислых (Malhotra, Hocking, 1976). При проведении исследований в г. Уфы определено, что самым распространённым типом форофита является липа сердцелистная, которая характеризуется нейтральной кислотностью коры (Barkman, 1958). Так как, если кора берёзы повислой обладает низким значением pH от 3 до 4, то виды лишайников, обитающие на этом форофите, более уязвимы в урбанизированных условиях, за счёт дополнительного закисления диоксидом серы и оксидами азота. В подтверждение этому, в настоящей работе проведено сравнение видового состава лишайниковых сообществ на различных типах форофитов. В результате проводимых исследований выявлено, что сообщества лишайников на липе сердцелистной наиболее богаты и разнообразны, чем на других форофитах. Также проведённый регрессионный анализ средних значений числа видов сообществ по параметру интенсивности освещения лишайников показал, что именно интенсивность освещения и кислотность субстрата определяют распространение видов лишайников в урбанизированных территориях.

Помимо экологической приуроченности видов лишайников к коре форофита, интенсивности освещения на состав эпифитного лишайникового покрова влияют размеры окружности дерева и наклон ствола. Такие параметры учитываются при сборе образцов талломов лишайников. Однако эти показатели редко используются при лишеноиндикации. В настоящей работе проведена количественная оценка влияния комплекса параметров деревьев на обилие видов эпифитных лишайников. Используя собранные и систематизированные программой MEGATAB данные геоботанических описаний, построены зависимости между характеристиками условий местообитания и проективным покрытием видов лишайников в эпифитных сообществах на основных форофитах г. Уфы и эпифитных сообществах аналогичных форофитах ненарушенных мест обитаний (фоновой территории).

Проведённые исследования угла наклона стволов деревьев и проективного покрытия видов лишайников позволили установить, что с увеличением

угла наклона ствола соответственно увеличивается обилие видов лишайников. При сравнительном анализе с сообществами лишайников ненарушенных мест обитаний выявлено, что у прямостоячих деревьев, на которых обитают эти сообщества, проективное покрытие лишайников составляет 10–15%, а при угле наклона стволов 20° покрытие видов лишайников составляет 50–70%. У прямостоячих деревьев в г.Уфе проективное покрытие лишайников составляет всего 1%, а при 20-ти градусном угле наклона поверхности ствола покрытие соответственно 20%, что обусловлено влиянием условий урбанизированной территории. Проективное покрытие лишайников урбанизированных территорий существенно возрастает только при увеличении окружности ствола более одного метра, что соответствует старым деревьям, характерных для естественных мест обитаний.

Угол наклона ствола важен для лишайников, поскольку эпифитная растительность лучше развивается на влажной и хорошо освещенной верхней стороне. Проведённые в настоящей работе исследования наклона стволов деревьев и проективного покрытия видов лишайников позволили установить, что с увеличением угла наклона ствола соответственно увеличивается проективное обилие видов лишайников. При сравнительном анализе с сообществами лишайников ненарушенных мест обитаний выявлено, что у прямостоящих деревьев, на которых обитают эти сообщества, проективное покрытие лишайников составляет 10–15%, а при угле наклона стволов 20° покрытие видов лишайников составляет 50–70%. У прямостоящих деревьев проективное покрытие лишайников составляет всего 1%, а при 20-ти градусном угле наклона поверхности ствола покрытие соответственно 20%.

Биоиндикационные исследования состояния лишайниковых сообществ урбанизированных территорий промышленных центров Республики Башкортостан позволили выделить толерантные и устойчивые синантропные лишайниковые сообщества, которые обладают потенциалом «быстрой эволюции» устойчивости, которая ведет к обеднению экосистем. Сравнительный анализ с лишайниковыми сообществами ненарушенных мест обитаний, произрастающими в сходных условиях доказывает регрессирующее действие урбанизации на окружающую среду.

## ЛИТЕРАТУРА

*Бязров Л.Г.* Лишайники в экологическом мониторинге. М.: Научный мир, 2002. 336 с.

*Barkman J.J.* Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes, including taxonomic survey and description of their vegetation units in Europe. Assen, Van Gorcum, 1958. 628 p.

*Johnsen I., Sochting U.* Influence of air pollution on the epiphytic lichens vegetation and bark properties of deciduous trees in the Copenhagen area // *Oikos*. 1973. Vol. 24. P. 344–351.

*Laundon J.R.* Urban lichen studies / Air pollution and lichens (Ed. B.W. Ferry, M.S. Baddeley, D.L. Hawksworth). University of Toronto Press, Toronto, Ontario, Canada: 1973. P. 109–123.

*Malhotra S.S., Hocking D.* Biochemical and cytological effects of sulphur dioxide on plant metabolism, *New Phytol.*, 1976. P. 227–237.

*Rabe R.* Der Nachweis von Luftverunreinigungen und ihrer Wirkungen durch Bioindikatoren, *Forum Stadte-Hygiene*, 1982. P. 15–21.

## **ГЕОБОТАНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИРОДООХРАННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РФ**

**Загидуллина А. Т., Мосягина Е. В., Носова Е. А., Рождественский С.**

СПбНИИЛХ, г. Санкт-Петербург, Россия. asiya-z@yandex.ru

При переходе на международные стандарты ведения лесного хозяйства возникают новые требования к определению экологической ценности леса (см. например, требования FSC – Рамочные стандарты..., 2005). Поскольку действующие нормативы не позволяют в достаточной мере выполнить эти требования (Основные положения...1993), необходимы дополнительные природоохранные нормативы, предусматривающие выделение дополнительных особо защитных участков (дОЗУ) с особым режимом хозяйственной деятельности, которые позволили бы обеспечить сохранение биологического и ландшафтного разнообразия. Формирование нормативов, которые удовлетворяли бы данным требованиям, выполняется на основе анализа структуры ландшафтов и растительного покрова территории (Романюк, Загидуллина, Кнлизе, 2002).

Любая природная территория представляет собой иерархию природно-территориальных комплексов разного уровня. Характер географического ландшафта определяется климатом, поступлением солнечной радиации, четвертичными отложениями (Исаченко, Исаченко, 1994). Географический ландшафт может быть подразделен на местности, характеризующиеся единством рельефа, водного режима, дренированности и почвообразующей породы (Исаченко, Резников, 1999). Для каждого типа местности характерен некоторый спектр лесорастительных условий, а, следовательно, и определенный набор сукцессионных траекторий. Естественная мозаичность лесорастительных условий, стадий сукцессии, а

также выполненные лесохозяйственные мероприятия определяют характер и распределение выделов. Территория выдела также неоднородна; можно выделить, например, заболоченные понижения, деревья предыдущих поколений, скопления валежника, группы возобновления и пр.

Разные экологические функции леса проявляются на разных уровнях иерархии, и, следовательно, природоохранное планирование должно выполняться для природно-территориальных комплексов различного масштаба: географического ландшафта, местности, выдела (природоохранное планирование) и объектов внутри выдела (выполняется при непосредственном планировании хозяйственных мероприятий в выделе).

I. На уровне ландшафта ( $n \cdot 10^4 - 10^5$  га) на основании анализа особенностей конкретной территории определяются основные приоритеты экологической политики в области лесного хозяйства. В целом, особое внимание следует уделять:

- 1) предотвращению эрозионных процессов (путем сохранения леса на эрозионно-опасных участках);
- 2) сохранению лесов, выполняющих в ландшафте водоохранную и водорегулирующую функцию;
- 3) предотвращению процессов заболачивания при вырубке лесов;
- 4) сохранению естественных лесов в местообитаниях, где затруднено возобновление;
- 5) сохранению остатков старовозрастных лесов;
- 6) предотвращению общей фрагментации лесных местообитаний.

II. Выбор дополнительных ОЗУ на уровне местности ( $n \cdot 10^3 - 10^5$  га) и элемента ландшафта ( $n \cdot 10$  га и более).

Совместный анализ ландшафтной карты и данных лесоустройства позволяет определить возможные неблагоприятные экологические последствия проведения тех или иных лесохозяйственных мероприятий в разных типах местности и элементов ландшафта, а также дать оценку редкости и уязвимости лесных сообществ данных участков. Учет требований редких видов позволяет определить также элементы ландшафта и местности, важные для сохранения биоразнообразия. Результатом данного этапа работы является выбор редких (для данной территории) и уязвимых местностей и элементов ландшафта, в которых необходимо ограничение каких-либо хозяйственных мероприятий.

III. Определение списка дОЗУ уровня выдела ( $n - n \cdot 10$  га).

После проведения природоохранного планирования на уровне ландшафта и местности рассматривается уровень выдела. На этом этапе производится отбор выделов, в которых необходимо ввести какие-либо ограничения по хозяйственным мероприятиям (вплоть до полного исклю-

чения выдела из пользования). Ограничения вводятся в следующих случаях:

1) выдел относится к существующим особо охраняемым природным территориям (ООПТ), защитным лесам и особо защитным участкам (ОЗУ).

2) Выдел расположен в пределах особо редкой или уязвимой к хозяйственным воздействиям местности;

3) Выдел относится к элементу ландшафта, который особо уязвим, или представляет значительную ценность для сохранения биологического разнообразия.

4) Выдел относится к дополнительно выделяемым *ключевым биотомам*, специфичным для данного района. *Ключевые биотопы* представляют собой участки размера выдела, важные для сохранения биологического разнообразия территории. Они предназначены для сохранения специализированных, уязвимых, редких и охраняемых видов, а также редких и уязвимых сообществ. Предлагаются следующие принципы выделения данных участков:

А. Лесное сообщество данного выдела является редким в связи с хозяйственной деятельностью (например, старовозрастные леса).

Б. Лесное сообщество является редким в данном экорегионе (в данном географическом ландшафте) (например, широколиственные участки леса).

В. В выделе обнаружены постоянные местообитания редких, уязвимых и охраняемых видов. Инвентаризация территории для выявления всех фактических местообитаний редких видов – весьма долгая и дорогостоящая процедура. В связи с этим предлагается использовать менее трудоемкий подход – выявить и по возможности сохранить потенциальные местообитания редких видов (Дженнингс и др. 2005).

При осуществлении природоохранного планирования может быть выполнен учет и картирование зон фаунистического разнообразия, зон размножения и кормежки промысловых видов животных, лекарственных и плодовых растений, грибов, выделены культурно-исторические объекты, зоны рекреации и др. Таким образом, в зависимости от особенностей территории список дОЗУ может быть расширен (Романюк, Загидуллина, Кнize, 2002).

Итогом планирования является сформированная «экологическая сеть» территории. Эта работа выполняется в несколько этапов, начинаясь с инвентаризации ценных участков леса (дОЗУ), и заканчиваясь созданием системы дифференцированного режима ограничений хозяйственных мероприятий для каждого выдела.

Чтобы максимально сохранить разнообразие видов и сообществ территории, в экологической сети должны быть в достаточной мере пред-

ставлены все классы естественных местообитаний. Репрезентативный отбор местообитаний должен базироваться на подробных сведениях о ландшафтах и растительном покрове территории, т.к. именно растительность формирует каркас биоценозов. Таким образом, для построения классификации местообитаний необходимо выявить основные факторы, определяющие разнообразие растительного покрова.

Для этого в ходе полевых работ выполняются геоботанические описания по стандартной методике, дополненные сведениями о ландшафте. Маршруты планируются так, чтобы максимально охватить разнообразие ландшафтов и лесных сообществ территории. Единицы исследования растительного покрова выделяются в границах местностей, выделенных на основе ряда морфологических признаков (Исаченко, Резников, 1999). В пределах местности, в свою очередь, существует неоднородность лесного покрова, которая связана с различием экологических условий, складывающихся в разных элементах рельефа и др. К единицам такого масштаба относятся понятия фации, примерно соответствующее в лесном хозяйстве типу леса. В лесных массивах, где проводятся лесохозяйственные мероприятия, структура лесных сообществ во многом определяется именно ими. Размер и характеристика выдела, с одной стороны, определяется ведением лесного хозяйства, а с другой – экологической неоднородностью территории.

Таким образом, чтобы выявить естественные факторы формирования растительного покрова, необходимо изучить старовозрастные лесные сообщества, сформированные в наиболее представленных комбинациях разных типов местности и леса, исключив из анализа участки, существенно измененные хозяйственными мероприятиями. Далее с помощью методов DCA и DCCA выполняется ординация описаний и выявляются основные факторы формирования растительного покрова. Затем по методу k-средних выполняется классификация местообитаний.

Сбор и анализ такой информации выполнен для ряда точек Северо-Запада – некоторых районов Псковской, Новгородской, Ленинградской области, южных районов республики Карелия и в Архангельской области.

Согласно полученным результатам, для построения классификации естественных местообитаний недостаточно лишь информации о типе леса, которая может быть получена из данных лесоустройства: она должна быть дополнена сведениями о ландшафте. Особенно важным фактором является тип почвообразующей породы – по этому признаку местности могут быть объединены в группы. Возможные комбинации групп местности и групп типов леса создают разнообразие естественных местообитаний изучаемой территории. Полученная классификация местообитаний является базисом для природоохранного планирования.



## ЛИТЕРАТУРА

*Дженнингс С., Нуссбаум Р., Джадд Н., Эванс Т.* Леса высокой природоохранной ценности. Практическое руководство. М., 2005. 184 с.

*Исаченко А.Г., Исаченко Г.А.* Устойчивость ландшафтов и стабилизирующие функции лесной растительности // Общие принципы стратегии лесопользования и лесовыращивания на ландшафтно-типологической основе: Сб. науч. тр. / СПБНИИЛХ. СПб., 1994. С. 25–35.

*Исаченко Г.А., Резников А.И.* Типология местоположений геокомплексов тайги Северо-Запада Европейской России (материалы годового отчета). 1999. *Основные положения по выделению особо защитных участков леса.* М., 1993. 13 с.

*Романюк Б.Д., Загидуллина А.Т., Книзе А.А.* Природоохранное планирование ведения лесного хозяйства России. М., 2002. 16 с.

*Российский национальный рамочный стандарт добровольной лесной сертификации по схеме Лесного попечительского совета.* 2005. 31 с.

## **ФОРМИРОВАНИЕ ВТОРИЧНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ВЫРАБОТАННОМ БОЛОТЕ ВАСИЛЬЕВСКИЙ МОХ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Зайцева О. Б.**

Тверской государственный университет, г. Тверь, Россия. [zayceva.olesya@mail.ru](mailto:zayceva.olesya@mail.ru)

Процессу зарастания выработанных торфяников, восстановлению растительности посвящены работы: С.Н. Тюремнова и др., (1968), Л.И. Абрамовой (1969), А.А. Ниценко (1969), В.А. Смагина, (1982). Установлены общие схемы зарастания выработанных болот и основные факторы, определяющие этот процесс, предложена эколого – фитоценотическая классификация вторичной растительности. Вместе с тем общей особенностью исследований восстановления растительности выработанных болот является отсутствие в разной степени внимания к торфяному болоту как целому природному объекту, системно нарушенному добычей торфа, но сохранившему во многом первичные условия его происхождения.

Изучению естественного восстановления растительности на болоте Васильевский мох посвящены работы (Панов, Веселов, 2002; Веселов, Панов, 2005), в которых сделана принципиальная оценка характера зарастания участков болота, выработанных разными способами. Динамика зарастания выработанных болот в значительной степени зависит от способа разработки. Разным элементам техногенного рельефа соответствуют характерные по структуре и трофности ценозы. Типология выработанных торфяников должна учитывать их естественные и искусственные признаки. Однако авторами не было сделано сравнительного геоботанического

исследования участков болот, выработанных одним способом в условиях разного залегания и гидрогеологии, а также времени освоения.

Поэтому целью данной работы является определение и сравнение особенностей восстановления растительности на участках, выработанных в разное время в различных частях болота каждым способом добычи торфа.

В работе выполнялись следующие задачи:

- анализ общей структуры выработанного болота с использованием аэроснимков и фондовых материалов;
- описание и анализ зарастания отдельных участков;
- исследование связи стратиграфии торфяных отложений, структурой и восстановлением растительности.

### **Объект и методы работы**

Объектом исследования было торфяное выработанное болото Васильевский мох, которое расположено в Калининском районе Тверской области в 5 км на север от г. Твери. Промышленное освоение Васильевского мха проводилось с 20-х и до 80-х годов. Первые этапы разработки болота производились элеваторным способом (1926–1935), затем с 1935 по 1955 г. способом гидроторфа, с 1955 по 1975 года – фрезерным способом.

Карьеры машиноформовочного и гидравлического способов добычи торфа, поля разлива торфомассы и фрезерные поля, занимают в сумме более 80% площади болота. Структура нарушения торфяного болота отличается компактностью и целостностью, относительно равномерным распределением карьеров и полей добычи торфа по всей площади болота.

По аэроснимкам составлена схема болотного массива в современном состоянии. Снимки цветные крупномасштабные (1:15000) 2005 года. На снимках хорошо дешифрируются участки болота, выработанных различными способами. Каждый способ имеет свои морфологические показатели.

Геоботанические описания участков проводились по общепринятой методике (Методы исследований..., 1991). Флористические описания растительности выполнялись в 2005–2006 годах. Исследования велись по отдельным трансектам через 1 м с фиксированием резких границ растительных сообществ или по трем параллельным трансектам через 10 м между ними. Оценка растительности производилась на пробных площадях размером 20х40 (50) м. В выделенном контуре глазомерно оценивалось проективное покрытие видов растений в % от общей площади. Опробование залежи выполнялось на перемычках, сохранивших торфяную залежь близкую по составу к исходной и в остаточном слое

торфа в карьерах, на фрезерных полях. В карьерах оценивалась мощность сплавнины и глазомерно ее структура, представленная почти неразложившимся сфагновым мхом, а также корнями кустарничков, осок, пушицы. Ботанический состав и степень разложения торфа определялись микроскопическим методом.

### Результаты исследования

Для карьеров гидроторфа характерно: на возвышенных частях (дамбах) поселяются олиготрофные растения (типы растительности даны по классификации Инсторфа). Подрост *Betula pubescens* Ehrh<sup>1</sup>., *Pinus sylvestris* L. до 5%; из кустарничков встречаются *Andromeda polyfolia* L., *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench., *Ledum palustre* L., *Oxycoccus palustris* Pers.; из трав *Carex rostrata* Stokes (обилие 5%), *Eriophorum vaginatum* L. (обилие 10–30%). Из сфагновых мхов доминируют *Sphagnum magellanicum*<sup>2</sup> Brid и *Sphagnum angustifolium* (Russ.) C. Jens. с проективным покрытием до 95%. В карьерах гидроторфа мезотрофные растительные сообщества с преобладанием в травяном ярусе *Carex rostrata* (10–30%), *Eriophorum polystachion* L. (5–15%), *Oxycoccus palustris* (20–30%); из мохового яруса встречаются *Sphagnum cuspidatum* Ehrh.ex Hoffm. (обилие 95%), *Sphagnum fallax* (Klinggr.) Klinggr. (95%), *Sphagnum riparium* Aongstr. (25–95%), а также в незначительном количестве *Sphagnum Russowii* Warnst. (10%).

Растительность участков, выработанных машиноформовочным способом, представлена как олиготрофными, так и евтрофными видами. Доминантами на дамбах являются *Eriophorum vaginatum* (обилие 30–70%), из мхов преобладающая роль принадлежит *Sphagnum fallax* (обилие до 90%). Сообщество – мезотрофное пушицево-сфагновое переходное. На карьерах формируются мезотрофные сообщества. Из трав преобладают *Oxycoccus palustris* (обилие до 20%), *Carex rostrata* (25–50%), *Eriophorum vaginatum* (20%). Моховой ярус представлен *Sphagnum fallax* (95%), *Sphagnum riparium* (95%), а также в незначительном количестве олиготрофными *Sphagnum magellanicum* и *Sphagnum angustifolium* (в сумме с обилием до 50%). Площади карьеров заняты осоково-сфагновыми, сфагновыми сообществами.

Особый интерес представляют участки, выработанные фрезерным способом. Поля, расположенные в разных частях болота, имеющие разный возраст выработки, формируют на своей поверхности различные по

---

<sup>1</sup> Названия растений даны по (Черепанов, 1995)

<sup>2</sup> Названия сфагновых мхов даны по (Савич-Любичкая, Смирнова, 1968)

составу и трофности фитоценозы. Торфяная залежь на фрезерных полях, в основном, выработана.

Поля, расположенные в южной части болота, формируют на своей поверхности олиготрофные и евтрофные сообщества с преобладанием в травяном ярусе *Carex rostrata*, *Eriophorum vaginatum* с обилием до 40%. Из сфагновых мхов доминирует *Sphagnum fallax* с обилием до 50%. Гипновые мхи представлены *Polytrichum strictum*<sup>3</sup> Brid., и *Polytrichum communis* (Hedw) с обилием 20%.

Участки, расположенные на окрайках сформированы лесные фитоценозы. Возраст этих участков 30 лет. Элементов болотной растительности нет.

### Выводы

– Участки, выработанные машиноформовочным способом, можно рассматривать как автономные комплексы, состоящие из карьеров, заполненных водой и ограниченных дамбами. В карьерах происходит смешение атмосферных и грунтовых вод, в результате чего формируются мезотрофные растения. Участки машиноформовочной добычи не зависят от местоположения, которое они занимают на территории болотного массива и возраста выработки.

– Фрезерные участки имеют слабую возможность аккумуляции воды из-за отсутствия перемычек. Для фрезерных полей важно положение на территории болота и система дренажа. Участки, выработанные фрезерным способом, не имеют автономной зависимости от внешних условий.

– Участки гидроторфа занимают по сравнению с другими выработанными участками промежуточное положение по автономности к условиям внешней среды. При высоком уровне грунтовых вод происходит эрозия дамб. Таким образом характер зарастания и устойчивость растительности на участках гидроторфа зависят от количества накапливаемой воды в карьерах и отношения поступающих питающих вод.

– Выработанные торфяные болота представляют собой специфические экосистемы, характерными чертами которых являются: комплексность, вызванная характером техногенного нарушения торфяной залежи и реакцией на него растительного покрова; неустойчивость растительных сообществ, вызванная слабыми фитоценотическими связями и внешними воздействиями на экотоп; сохранение условий самовосстановления после извлечения торфа (Панов, Веселов, 2002).

---

<sup>3</sup> Названия зеленых мхов даны по (Абрамов, Волкова, 1998)

## ЛИТЕРАТУРА

*Абрамов И.И., Волкова Л.А.* Определитель листостебельных мхов Карелии // Бриологический журн., 1998. Т. 7 прилож. 1. 390 с.

*Абрамова Л.И.* Формирование растительности на выработанных торфяниках и основные пути их использования: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1969. 18 с.

*Веселов Н.В., Панов В.В.* Естественное восстановление растительности на выработанных болотах южной тайги (на примере Тверской области) // Бот. журн., 2005. Т. 90. № 12. С. 1847–1857. Методы исследований болотных экосистем таежной зоны. Л., 1991. 128 с.

*Ниценко А.А.* Об изучении экологической структуры растительного покрова // Бот. журн., 1969. Т. 54. № 7. С. 1002–1014.

*Панов В.В., Веселов Н.В.* Принципы классификации выработанных торфяников // Изв. Акад. наук. Серия географ., 2002. № 6. С. 86–95.

*Савич-Любицкая Л.И., Смирнова З.Н.* Определитель сфагновых мхов СССР. Л., 1968. 111 с.

*Смагин В.А.* Динамика зарастания торфяных карьеров (на примере выработанных торфяников Ленинградской области) // Бот. журн., 1982. Т. 67. № 8. С. 112–117.

*Тюрменов С.Н., Абрамова Л.И., Лисс О.Л., Страшинова С.В.* Процесс зарастания выработанных торфяников // Природные условия и возможности хозяйственного использования торфокарьерных площадей М., 1968. С. 26–59.

*Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 990 с.

### **СООБЩЕСТВА КЛАССА *OXYCOCCO-SPHAGNETEA* BR.-VL. & TX. 43 В ТУНДРОВОЙ ЗОНЕ ПОЛУОСТРОВА ТАЙМЫР И НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ ПЛАТО ПУТОРАНА (СРЕДНЕСИБИРСКОЕ ПЛОСКОГОРЬЕ)**

**Заноха Л. Л.**

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург, Россия.  
lida@LZ15370.spb.edu

Болота являются одним из характерных элементов тундровых ландшафтов. На п-ве Таймыр они занимают довольно обширные пространства, особенно в его восточной части. Однако сведения о их растительном покрове до сих пор малочисленны. В ранних публикациях содержится информация в основном общего характера (Александрова, 1937; Виноградова, 1937 и др.). В последние десятилетия появились работы, в которых дается более детальное описание болотных сообществ (Матвеева и др., 1973; Ары-Мас. Природные условия..., 1978; Матвеева, Заноха, 1986 и др.), для растительности низинных застойных или слабопроточных ме-

стообитаний в рамках кл. *Scheuchzerio—Caricetea fuscae* R. Тх. 1937 предложена классификация (Matveeva, 1994). Настоящее сообщение позволяет дополнить представления о распространении сообществ кл. *Oxycocco-Sphagnetum* Вг.-Вл. & Тх. 43 в центральносибирском секторе Арктики и на севере Среднесибирского плоскогорья.

Материал собран в течение нескольких полевых сезонов (1985—2001 гг.) на п-ове Таймыр в подзонах южных (оз. Ладаннах), типичных (устье р. Рагозинки и мыс Ближний на северном берегу оз. Таймыр) и арктических (оз. Косо-Турку, расположенное в западных отрогах хребта Бырранга, и устье р. Убойной) тундр. Принципы зонального деления и характеристика природных условий подробно освещены в ряде публикаций (Чернов, Матвеева, 1979; Матвеева, 1998). Кроме того, для полноты широтного ряда привлечены данные, полученные в 2006 г., в окрестностях стационара фонового мониторинга «Микчангда» заповедника «Путоранский» на северном берегу оз. Лама. По геоботаническому районированию эта территория относится к восточносибирской подобласти светлохвойных лесов Евразийской хвойнолесной (таежной) области (Геоботаническое районирование, 1947). Всего проанализировано свыше 60 геоботанических описаний, сделанных на повышениях бугристо-мочажинных комплексов, которые в равнинных ландшафтах чаще всего приурочены к краевой зоне межзубальных или приозерных депрессий, а в горных – к лощинам стока в межрядовых понижениях или к выположенным участкам горных шлейфов. Полные списки видов сосудистых растений, мхов и лишайников с учетом их обилия составлены на пробных площадках размером 5x5 м, реже в пределах естественного контура сообществ. Выделившиеся в результате табличной обработки 3 фитоценона отнесены к 3 ассоциациям, из которых 2 новые. Названия синтаксонов приведены в соответствии с Кодексом фитосоциологической номенклатуры (Вебер и др., 2005).

Асс. *Ledo—Sphagnetum fusci* Du Rietz 21.

Диагностические виды: *Empetrum subholarcticum*, *Rubus chamaemorus*, *Oxycoccus microcarpus*, *Betula nana*, *Ledum palustre*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Sphagnum fuscum*.

Ассоциация описана на повышениях небольшого по размерам бугристо-мочажинного комплекса, расположенного в лесном поясе плато Путорана (северный берег оз. Лама). Высота бугров в разных частях массива — 0,5—1,2 м. Вертикальное строение сообществ 3-х ярусное. Верхний довольно разреженный кустарниково-кустарничковый ярус высотой 18–25 см. и сомкнутостью 7–30%, образован в основном *Betula nana*, *Ledum palustre* subsp. *decumbens*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, в него же входят *Salix glauca* и *S. phylicifolia*. В куст-

тарничковом ярусе, высотой 5–12 (15) см и сомкнутостью 5–40%, в разных пропорциях содоминируют *Empetrum subholarcticum*, *Rubus chamaemorus*, *Andromeda polifolia*, *Vaccinium vitis-ideae* subsp. *minus*. Трав мало, более или менее регулярно попадаются *Calamagrostis holmii* и *Pinguicula villosa*. На отдельных буграх, особенно по краю массива, растут невысокие деревца лиственницы *Larix sibirica*. Сплошной моховой покров образован *Sphagnum fuscum* в комбинации со *S. warnstorffii*. Встречаются также *S. balticum* и *S. capillifolium*. Из других мхов обычны *Polytrichum strictum*, который местами может быть довольно обилён, *Aulacomnium palustre*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum majus*. Среди лишайников более или менее высокую константность имеют *Cetraria islandica*, *Cladonia arbuscula* и *C. rangiferina*. Мощность сфагнового покрова 12–15(18) см, толщина слоя слаборазложившегося торфа 20–30 см, ниже которого начинается песок.

Асс. ***Betulo nanae—Dicranetum elongati*** ass. nov. prov.

Диагностическая комбинация видов (предварительно): *Betula nana*, *Eriophorum vaginatum*, *Ledum palustre* subsp. *decumbens*, *Salix pulchra*, *Dicranum elongatum*, *Racomitrium lanuginosum*, *Ochrolechia frigida*, *Pertusaria dactylina*, *P. panurga*.

Сообщества ассоциации описаны в окрестностях оз. Ладаннах на юге тундровой зоны п-ова Таймыр. Небольшой по площади болотный массив встречен на окраине слабовогнутой депрессии, центральная часть которой занята зарастающим озерком. Слабовыпуклые бугры диаметром 6–9 м и высотой 0,5–0,7 м разделены неширокими (0,80–1,2 м шир.) постоянно обводненными ложбинами, в которых в небольшом обилии растут *Eriophorum angustifolium* и *Carex aquatilis* subsp. *stans*. Для бугров характерны сообщества, которые предварительно отнесены к асс. ***Betulo nanae—Dicranetum elongati***. По составу кустарников (*Betula nana*) и кустарничков (*Ledum palustre* subsp. *decumbens*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *V. vitis-ideae* subsp. *minus*, *Andromeda polifolia*), образующих единый приземистый ярус высотой 6–12 см и сомкнутостью 20–60%, в который попадают и немногочисленные здесь травы (*Carex ensifolia* subsp. *arctisibirica* и *Eriophorum vaginatum*), она сходна с асс. ***Ledo—Sphagnetum fusci***. Сплошной моховой покров, состоящий из *Polytrichum strictum* и *Dicranum elongatum* в сочетании с печеночным мхом *Sphenolobus minutus* в сухой период вегетационного сезона имеет вид очень плотной жесткой дернины толщиной 3–6 см, на поверхности которой поселяются лишайники. Наиболее обильны из них накипные *Ochrolechia frigida*, *Pertusaria dactylina* и *P. panurga*, слоевища которых светлой корочкой покрывают верхушки мхов. Из других чаще всего встречаются виды родов *Cetraria* и *Cladonia*.

Асс. *Calamagrostis holmii*—*Dicranetum elongati* ass. nov. prov.

Диагностическая комбинация видов: *Calamagrostis holmii*, *Poa arctica*, *Senecio atropurpureus*, *Dicranum elongatum*, *Tetraplodon mnioides*, *Cladonia macroceras*.

Ассоциация встречается как в равнинных (устья рек Рагозинки и Убойной), так и в горных (оз. Косо-Турку, мыс Ближний на северном берегу оз. Таймыр) ландшафтах северных подзон тундровой зоны п-ова Таймыр, где она занимает повышения бугристо-мочажинных комплексов, приуроченных к окраинам межувальных заболоченных депрессий, низким заболоченным морским террасам, днищам межрядовых понижений. Высота бугров — 0,3—1 м, диаметр 2—8 м, причем значения обоих показателей уменьшаются к северу. В травяном ярусе высотой 12—18 см, доминируют арктические злаки *Calamagrostis holmii* и *Poa arctica*. В подзоне арктических тундр довольно обильными бывают *Luzula nivalis* и *Salix polaris*. Высокую константность в составе ассоциации имеют растения переувлажненных мочажин *Carex aquatilis* subsp. *stans* и *Eriophrum angustifolium*. Гипоарктические кустарники и кустарнички, характерный компонент сообществ этого типа на юге тундровой зоны, встречаются редко и в основном в подзоне типичных тундр. Сплошной моховой покров мощностью 4—6 см образован теми же, что и в предыдущем синтаксоне *Polytrichum strictum* и *Dicranum elongatum*. Ниже идет слой слабо-разложившегося торфа, который на глубине 15—20 см переходит в оторфованный суглинок. Из лишайников с высокой константностью встречаются *Cetraria cucullata*, *Dactylina arctica*, *Ochrolechia frigida* и др.

Из рассмотренные выше 3-х ассоциаций *Ledo*—*Sphagnetum fusci* Du Rietz 21 и *Betulo nanae*—*Dicranetum elongati* ass. nov. prov. отнесены к порядку *Sphagnetalia magellanici* (Pawłowski 28) Kästner & Flössner 33 в рамках кл. *Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl. & Tx. 43, диагностические виды которых еще достаточно полно представлены на юге тундровой зоны, но отсутствуют севернее. По этой причине оценка положения асс. *Calamagrostis holmii*—*Dicranetum elongati* ass. nov. prov. в системе высших иерархических единиц вызывает затруднения. Пока она оставлена в составе указанных крупных синтаксонов, но с появлением новых данных вероятно будет отнесена к другому порядку.

Рассмотренные выше ассоциации составляют широтный ряд от подзоны северной тайги до северных границ тундровой зоны. В этом направлении в составе и строении их сообществ происходят заметные изменения. При переходе в подзону южных тундр, снижается значение сфагновых мхов в формировании мохового покрова. Основными доминантами становятся *Polytrichum strictum* и *Dicranum elongatum*, а из печеночных мхов *Sphenolobus minutus*. Вместе они образуют очень плотную дернину, которая в конечном итоге



приводит к их отмиранию и за счет этого возрастанию роли лишайников. Набор кустарников и кустарничков в этом типе сообществ на севере бореальной и на юге тундровой зоны сходен. В подзонах типичных и арктических тундр при сохранении структуры мохового яруса, верхний образован арктическими злаками, что безусловно связано с зоогенным влиянием. В зимний период эти биотопы активно используются леммингами.

## ЛИТЕРАТУРА

- Александрова В. Д.* Тундры правобережья реки Попигай // Тр. Аркт. Ин-та. 1937. Т. 63. С. 181–207.
- Ары-Мас.* Природные условия, флора и растительность самого северного в мире лесного массива. Л., 1978. 192 с.
- Вебер Х. Э., Моравец Я., Терийя Ж.-П.* Международный кодекс фитосоциологической номенклатуры. 3-е изд. // Растительность России. 2005. № 7. С. 3–38.
- Виноградова А. Н.* Геоботанический очерк оленьих пастбищ района реки Пясины // Тр. Аркт. Ин-та. 1937. Т. 63. С. 5–45.
- Геоботаническое районирование СССР.* М.-Л., 1947. 152 с.
- Матвеева Н. В.* Зональность в растительном покрове Арктики. 1998. СПб., 220 с.
- Матвеева Н. В., Полозова Т. Г., Благодатских Л. С., Дорогостайская Е. В.* Краткий очерк растительности окрестностей Таймырского биогеоценологического стационара // Биогеоценозы таймырской тундры и их продуктивность. Л. 1973. Вып. 2. С. 7–49.
- Матвеева Н. В., Заноха Л. Л.* Растительность южных тундр на западном Таймыре // Южные тундры Таймыра. 1986. Л., С. 5–67.
- Чернов Ю. И., Матвеева Н. В.* Закономерности зонального распределения растительных сообществ на Таймыре // Арктические тундры и полярные пустыни Таймыра. Л., 1979. С. 166–200.
- Matveeva N. V.* Floristic classification and ecology of tundra vegetation of the Taumyr Peninsula, northern Siberia // J. Veg. Sci. 1994. Vol. 5. № 6. P. 813–828.

## СООБЩЕСТВА С УЧАСТИЕМ КУСТАРНИКОВ В ГОРНЫХ СТЕПЯХ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Золотарева Н. В.**

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия.  
nvp@ipae.uran.ru

Кустарниковые степи и заросли степных кустарников – характерная черта островных горных степей Урала. Данные сообщества являются членами сукцессионного ряда, отражающего процесс зарастания горных сте-

пей. Существование реликтовых степей в пределах лесной зоны обусловлено эдафическими факторами; постоянный смыв мелкозема с крутых частей склона, его накопление в понижениях и у подножья ведет к нарастанию толщины почвенного слоя, увеличению ее влагоемкости, и как следствие – проникновению в степные фитоценозы видов из окружающей луговой и лесной растительности. Немаловажное значение в процессе зарастания имеют кустарники, проникая в степные фитоценозы, они занимают позиции эдификаторов и создают условия для поселения и закрепления древесных растений.

Нами была изучена флора и растительность нескольких горностепных анклавов северной части Челябинской области, в каждом из которых сообщества с участием кустарников занимают различную площадь и имеют флористические особенности, наиболее многочисленны они на склонах Потаниных и Вишневых гор. В результате проведенных исследований описано 52 сообщества кустарниковых степей и кустарниковых зарослей, в которых было отмечено 10 видов кустарников. Некоторые из них встречены лишь дважды (*Rubus idaeus*, *Sorbus aucuparia*) в виде единичных экземпляров в наиболее мезофильных вариантах кустарниковых зарослей и не типичны для степной растительности. Остальные 8 видов (*Cerasus fruticosa*, *Chamaecytisus ruthenicus*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Genista tinctoria*, *Rosa majalis*, *Rosa glabrifolia*, *Spiraea crenata*, *Spiraea hypericifolia*) – характерные компоненты флоры степных анклавов.

Для выявления сходства и взаимосвязи исследованных степных комплексов на основе коэффициента Сьеренсена-Чекановского построен дендрит, объединяющий все описанные фитоценозы. Дендрит состоит из двух основных кластеров, в один из которых входят заросли степных кустарников, кустарниковые степи и наиболее мезофильные степные фитоценозы. В рассматриваемом кластере выделяются две крупных плеяды, одна из которых включает кустарниковые степи Потаниных гор (пустынноовсецовые с вишней степной), а другая представлена наименее специфичными сообществами остальных местообитаний, связанных между собой в различные комбинации. Мезофильные кустарниковые степи и заросли степных кустарников, так же как и луговые фитоценозы характеризуются более мягкими условиями произрастания, что определяет присутствие в их составе широко распространенных луговых, лугово-лесных и лугово-степных видов, поэтому дифференциация по местонахождению у этой группы сообществ выражена слабо. Но несмотря на это, в данной плеяде выделяются кустарниковые заросли Потаниных и Вишневых гор, что в первом случае связано с постоянным, а порой и значительным присутствием *Rosa glabrifolia*, *Rosa majalis*, а во втором – с наличием в составе вишни степной и некоторых характерных видов, отсутствующих в кустарниковых зарослях других анклавов.

Для того чтобы охарактеризовать эколого-фитоценотические особенности исследуемой растительности, все выделенные сообщества были разбиты на 7 классов по степени ксерофитизации (доля ксерофитов и мезоксерофитов в составе сообщества). Классовый интервал составил 10,4%, нижняя граница I класса – 12,7%, верхняя граница VII класса – 86,1%. В результате было выявлено, что начальным и конечным членом этого экологического ряда является кустарниковая степь (индекс ксерофитизации 17,9 и 80%, соответственно), а заросли степных кустарников располагаются в диапазоне 23,2–75,6%. Наибольшее число фитоценозов как кустарниковой степи, так и зарослей степных кустарников находится в диапазоне 33,7–65,1%. В этом ряду прослеживается изменение значений основных фитоценологических параметров: так для зарослей кустарников максимальное проективное покрытие кустарникового яруса составляет 71,7% и приходится на II класс степени ксерофитизации, а максимальное число видов в сообществе (56,3 и 57,3) соответствует II и IV классам; в первом случае в сообществе большое число видов определяется разнообразием луговых и лугово-степных растений, а во втором – появлением ксеропетрофильных видов, присущих каменистым степям, и сохранением лесостепных и лугово-луговых растений. Для кустарниковых степей важным фитоценотическим показателем является проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса; оно максимально в луговой кустарниковой степи – 95% (I класс ксерофитизации) и постепенно сокращается с увеличением степени ксерофитизации до 50%, видовое богатство имеет два максимума – первый в сообществе луговой кустарниковой степи (67 видов), а второй – в пустыноовсецовых кустарниковых степях (52,2 вида – V класс ксерофитизации).

В рассматриваемом экологическом ряду постепенно изменяются доминанты травяно-кустарничкового яруса: в сообществах I и III класса доминируют лугово-степные ксеромезофиты – *Fragaria viridis*, *Galium boreale*, *Artemisia sericea*, *Calamagrostis epigeios*, *Aconogonon alpinum*, в IV и V классе в качестве доминантов отмечены *Festuca valesiaca* и *Phleum phleoides*, но наиболее часто доминирует степной мезоксерофит *Helictotrichon desertorum*; в VI классе к овсецу добавляются степные мезоксерофиты *Stipa pennata* и *Stipa dasyphylla*, также как и в следующем классе – здесь встречаются сообщества с доминированием видов петрофильного разнотравья.

Касааясь вопросов классификации исследуемой растительности, мы вслед за И.Н. Сафроновой (1963) и А.В. Куминовой (1960) кустарниковые степи относим к степному типу растительности, а различные ассоциации распределяем по формациям в зависимости от фитоценологических характеристик травяно-кустарничкового яруса; заросли степ-

ных кустарников считаем особым типом растительности. Из всех выше перечисленных кустарников в северных островных степях наибольшее значение имеет *Spiraea crenata*. Этот вид характеризуется постоянством 88.5% и доминирует в 71% кустарниковых зарослей. В кустарниковых степях *Spiraea crenata* встречается в различных формациях, обычно образуя синузию с несколькими видами кустарников. Так в клубничной формации луговых степей отмечены сообщества, примером которых может быть осоково-клубничная кустарниковая степь со *Spiraea crenata* и *Cotoneaster melanocarpus* (в примеси – *Chamaecytisus ruthenicus*, *Rosa majalis*), проективное покрытие кустарникового яруса – 15%, травяного – 70%.

Наиболее часто встречаются сообщества наземновейниковой формации, здесь спирея редко образует самостоятельную синузию, чаще всего с участием других видов. Примером такого сообщества служит наземновейниковая кустарниковая степь со *Spiraea crenata* и *Chamaecytisus ruthenicus*, проективное покрытие кустарникового яруса – 30%, травяного – 60%. Интересное сообщество разнотравно-шелковистопольной формации луговых степей было отмечено на горе Сугомак – шелковистопольная кустарниковая степь с *Genista tinctoria*, проективное покрытие кустарникового яруса – 25%, травяного – 90%.

В сообществах пустынноовсецовой формации настоящих степей среди кустарников ведущее положение занимает *Cerasus fruticosa*. Характерным сообществом этой формации является разнотравно-пустынноовсецовая степь с *Cerasus fruticosa* (в примеси – *Chamaecytisus ruthenicus*, *Rosa majalis*, *Spiraea crenata*), проективное покрытие кустарникового яруса – 20%, травяного – 30–40%. Редким сообществом пустынноовсецовой формации можно считать пустынноовсецовую кустарниковую степь со *Spiraea hypericifolia*, проективное покрытие кустарникового яруса – 30%, травяного – 70%, отмеченную только в Ильменских горах.

Ковыльная формация настоящих степей включает в себя несколько сообществ, примером является рускомордовниково-перистоковыльная кустарниковая степь с *Cerasus fruticosa*, проективное покрытие кустарникового яруса – 15%, травяного – 40%. Редкое сообщество этой формации – опушеннолистноковыльно-перистоковыльная кустарниковая степь с *Chamaecytisus ruthenicus*, проективное покрытие кустарникового яруса – 30%, травяного – 50%, отмечено только на горе Егозинской.

Наиболее ксерофильны сообщества петрофитноразнотравной формации настоящих степей, к которой относятся редкие петрофитноразнотравно-пономаревоостролодочниковые кустарниковые степи со *Spiraea crenata*, проективное покрытие кустарникового яруса – 20%, травяного – 50%, отмеченные только на Вишневых горах. В травяном ярусе этих кустарниковых степей

тарниковых степей доминирует *Oxytropis ponomarevii* Кнжасев – южно-уральский эндемик с локальным распространением (Князев, 2001), внесенный в Красную книгу Челябинской области.

Кустарниковые заросли северных островных степей представлены тремя формациями: *Cerasus fruticosa*, *Rosa glabrifolia*, *Spiraea crenata*. Самая небольшая по числу сообществ – формация *Rosa glabrifolia*, она выражена только на Потаниных горах и включает наиболее мезофильные варианты кустарниковых зарослей. *Rosa glabrifolia* имеет постоянство – 32.7%, доминирует в 6% исследованных кустарниковых зарослей. Типичное сообщество этой формации – заросли *Rosa glabrifolia* купеново-наземновейниковые, проективное покрытие кустарникового яруса – 50%. Вишня степная распространена более значительно – ее постоянство 67.3%, она доминирует в 26% сообществ кустарниковых зарослей. Формация *Cerasus fruticosa* включает три ассоциации: заросли *Cerasus fruticosa* с лугово-степным разнотравьем, проективное покрытие кустарникового яруса – 50–60%; заросли *Cerasus fruticosa* с вейником наземным, проективное покрытие кустарникового яруса – 60–80%; заросли *Cerasus fruticosa* с овсецом пустынным, проективное покрытие кустарникового яруса – 50%. Формация *Spiraea crenata* имеет наибольшее распространение на территории исследованных анклавов и включает 7 ассоциаций: заросли *Spiraea crenata* с вейником наземным, заросли *Spiraea crenata* с осокой приземистой, заросли *Spiraea crenata* с горцем альпийским, заросли *Spiraea crenata* с петрофильным разнотравьем, заросли *Spiraea crenata* с пустынным овсецом, заросли *Spiraea crenata* с клубникой. В зависимости от степени увлажнения местообитания, проективное покрытие кустарникового яруса колеблется в сообществах этой формации от 40 до 90%. К спирейной формации относится и уникальное сообщество – заросли *Cerasus fruticosa*, *Spiraea crenata* с астрагалом серпоплодным (обилие – сор.<sub>2</sub>). Этот реликтовый вид, внесенный в Красную книгу Челябинской области, имеет ограниченное число местообитаний и не встречается с большим обилием.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 05-04-48424-а и НШ-5551.2006.

## ЛИТЕРАТУРА

Князев М.С. Заметки по систематике и хорологии видов рода *Oxytropis* (*Fabaceae*) на Урале. II. Виды родства *Oxytropis ambigua* // Бот. журн. 2001. Т. 86. № 1. С. 126–134.

Куминова А.В. Растительный покров Алтая. Новосибирск: Наука, 1960. 450 с.

Сафронова И.Н. Кустарниковые степи и кустарниковые заросли в сухостепной и пустынно-степной подзонах Центрального Казахстана // Ботан. журн. 1963. Т. 48. № 10. С. 1527–1533.

## СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ ВЫТЕГОРСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

**Иванищева Е.А.**

Пушкинский государственный университет, г. Пушкино, Московская обл., Россия.  
lizaivanischeva@rambler.ru

Организация особо охраняемых природных территорий (ООПТ) является одним из признанных путей сохранения биоразнообразия, но отдельные ООПТ не могут обеспечить должного уровня сохранности природы. Для поддержания экологического баланса в отдельных регионах необходимо создание целостных систем – экологических сетей или каркасов.

Цель данной работы – анализ состава и структуры экологического каркаса Вытегорского района Вологодской области и оценка его сформированности с точки зрения сохранения ландшафтного и видового разнообразия.

В большинстве документов, научных и методических публикаций под экологическим каркасом (ЭК) понимается система экологически взаимосвязанных природных территорий, характеризующаяся двумя признаками: способность поддерживать экологическое равновесие в регионе; защищенность природоохранными мерами, соответствующая нагрузкам на природу. Экологический каркас является достаточно сложной системой. Он включает ключевые, транзитные, буферные территории, участки экологической реставрации (Что такое экологический каркас, 2001).

Вытегорский район расположен на крайнем северо-западе Вологодской области, на водораздельном пространстве между Онежским и Белым озером, входит в среднетаежную подпровинцию северо-западной физико-географической области. Здесь распространены в основном холмисто-моренные урочища, многочисленны озера (Особо охраняемые, 1993). По своей площади (13 100 км<sup>2</sup>) – это самый большой район в области.

В экологическом каркасе Вытегорского района ключевые территории представлены площадными и точечными элементами. Площадные элементы (восемь постоянных заказников, временный зоологический заказник и шесть крупных болот с площадью более 1000 га) выполняют функцию сохранения природных комплексов, поддержания разнообразия местообитаний и видов. Точечные элементы каркаса (восемь памятников природы и девять небольших по площади болот) выполняют функцию охраны уникальных объектов природы или материальной культуры. Транзитные территории или «экологические коридоры», которые связывают ключевые территории, представлены долинами рек и лесополосами

вдоль дорог. Буферными территориями являются водоохранные зоны (выделены по 112 рекам и 75 озерам) и зеленые зоны (вокруг трех населенных пунктов). Реставрационные участки на территории района отсутствуют.

Сохранение ландшафтного разнообразия в экологической сети возможно путем охраны типичных и редких урочищ в каждом ландшафте, представленном на изучаемой территории.

В пределах Вытегорского района выделено пять ландшафтных районов: Прионежский, Мегорский, Андомский, Ковжинско-Белозерский и Кемский. Представленность в экологической сети урочищ каждого ландшафта можно проследить путем анализа размещения ООПТ по ландшафтам (табл.).

Из таблицы 1 видно, что среди ландшафтов Вытегорского района по числу ООПТ лидирует Прионежский, но на его территории из ООПТ представлены только памятники природы, которые имеют незначительную площадь и созданы для охраны уникальных природных объектов. Типичные урочища данного ландшафта, таким образом, практически не охраняются. В Мегорском ландшафтном районе учреждено четыре заказника, но все они являются гидрологическими, где урочища охраняются лишь в пределах километровой зоны вокруг озер.

*Таблица. Размещение ООПТ по ландшафтам Вытегорского района*

Ландшафты	Категория ООПТ	Число ООПТ	Профиль ООПТ	Площадь ООПТ, км <sup>2</sup>	Общая площадь ООПТ, % от площади ландшафта
Прионежский	Памятники природы	2	Ландшафтный	1,2	2,3
		1	Ботанический	1,75	
		1	Гидрологический	0,13	
		4	Геологический	13,55	
Мегорский	Заказники	4	Гидрологический	186,3	6,3
Ковжинско-Белозерский	—	—	—	—	—
Андомский	Заказники	3	Ландшафтный	96,5	3,8
Кемский	Заказник	1	Ландшафтный	8,3	14,7
	Временный заказник	1	Зоологический (охотничий)	630	

В пределах Ковжинско-Белозерского ландшафта, расположенного на территории Вытегорского района частично, не создано ни одной постоянной ООПТ. Лучше всего представлены в сети ООПТ типичные урочища Андомского ландшафтного района. Они охраняются в пределах трех ландшафтных заказников. Один заказник данного профиля расположен в Кемском ландшафте, причем большую его часть занимает акватория озе-

ра Янсорского. Часть урочищ данного ландшафтного района охраняется в пределах зоологического заказника, который является временным.

Таким образом, в четырех из пяти ландшафтных районов экологическая сеть не охватывает всего разнообразия ландшафтов.

Одной из функций экологической сети является сохранение видового разнообразия путем охраны редких видов растений.

Вытегорский район является третьим в Вологодской области по числу редких видов растений. Из видов растений, включенных в Красную книгу России (1988), на территории Вытегорского района зарегистрированы 7 видов. В Красную книгу Вологодской области включено еще 68 видов.

На территории района сохранились участки с флорой былых климатических стадиялов голоцена. Так, у берегов Онежского озера встречается ряд растений, обычно произрастающих только у морских побережий, составляющих комплекс псаммофильных видов, свойственных только данному району Вологодской области – *Lathyrus maritimus*, *Acetosella graminifolia*, *Festuca sabulosa*, *Juncus balticus*. Они сохранились здесь, очевидно, с того времени, когда Онежское и Ладожское озера входили в состав непрерывной водной перемычки, соединявшей Белое и Балтийское моря. Сейчас эти растения удерживают позиции, занятые ими при существенно иных условиях, то есть являются реликтами. В северо-восточной части района находится единственное, изолированное от общего ареала местонахождение неморального южного европейского вида – *Pyrethrum corymbosum*.

При этом 42 вида охраняемых растений встречается на ООПТ, для остальных 33-х видов меры охраны в районе не приняты (Левашов, 2005).

Чтобы ЭК мог нормально функционировать, он должен иметь определенную площадь. Общая охраняемая площадь (с исключением территориальных наложений) в Вытегорском районе составляет 14,2% от общей площади района (на 15.03.2007 г.). При этом площадь ключевых территорий (включая ООПТ, временный зоологический заказник, охраняемые болота) составляет 9,02%. Собственно ООПТ (постоянные заказники и памятники природы) занимают всего 2,32% территории района. При ликвидации временного зоологического заказника, срок действия которого заканчивается 17.06.2007 года, общая охраняемая площадь в районе составит 9,4%, а площадь ключевых территорий уменьшится до 4,22%.

В работе по формированию сети охраняемых территорий в Егорьевском районе Московской области исследователи предлагают для наименее освоенных районов отводить под ООПТ 15–17%, а под земли ЭК в целом – 25–30% (Мелик-Багдасаров, 2003). Опираясь на эти данные, можно сказать, что охраняемая площадь в Вытегорском районе явно недостаточна.



## Выводы

Экологический каркас Вытегорского района имеет достаточно сложный состав, включает ключевые территории различного типа, транзитные (экологические коридоры) и буферные территории.

Экологическая сеть Вытегорского района в настоящее время не выполняет в полной мере функцию сохранения ландшафтного и видового разнообразия, так как существующая сеть охраняемых территорий не отражает ландшафтную структуру района; а значительная часть редких растений находится вне ООПТ.

Площадь ключевых территорий и земель экологического каркаса в целом далеко не оптимальна, поэтому сеть ООПТ как основа ЭК должна быть дополнена и расширена с учетом природных особенностей и антропогенной освоенности территории.

## ЛИТЕРАТУРА

*Особо охраняемые природные территории, растения и животные Вологодской области.* Вологда, 1993. 256 с.

Леваинов А.Н. Зеленый мир в краю голубых озер // Вытегра: Краеведческий альманах. Вологда, 2005. Вып.3. С. 298–318. (Серия «Старинные города Вологодской области»).

*Что такое экологический каркас и зачем он нужен* // Материалы электронной конференции рабочей группы по экологической сети Северной Евразии. 2001. <http://www.guseconet.narod.ru/wgenne-rus.htm>.

Мелик-Багдасаров Е.М. Формирование локальных систем особо охраняемых природных территорий на основе ландшафтного подхода (на примере Егорьевского района Московской области) // Автореф. дис.... канд. географ. наук. М., 2003. 24 с.

## ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ КАРТЫ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ИЛЬМЕНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

**Иванова Л. А.**

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия.  
[lilium2@yandex.ru](mailto:lilium2@yandex.ru)

В последнее время в картографировании растительности получило развитие новое направление – фитоэкологическое. Его основы заложены академиком В.Б. Сочавой (1974), который писал, что карта растительности – это канал геоботанической информации о свойствах среды обитания. Того же мнения придерживаются И.С. Ильина и Т.К. Юрковская

(1999). Они отмечают, что опыт современной картографии растительного покрова в полной мере подтверждает это положение. На многих геоботанических картах – картах крупных регионов, СССР, картах мира и материков – через многомерность и многоступенчатость классификаций растительности, положенных в их основу, через отражение флористико-фитоценологических, структурных, динамических, эколого-географических и других черт растительного покрова нашли отражение важнейшие черты природы: широтно-климатическая зональность, гидролого-геоморфологическая секторность, эдафические свойства субстратов, важнейшие эколого-динамические процессы: заболачивание, засоление, криогенные явления и др.

Л.И. Мельцер (1999) придерживается понятия «экологическая карта», раскрытого В.Б. Сочавой (1979) как «карта с биоцентрической направленностью»; на такой карте отражены связи биоты (растительного и животного мира) с главнейшими (ведущими для данного региона) параметрами природной среды. На картах фитоэкологического содержания через состав и свойства растительности отражается современное экологическое состояние земель.

Известный французский картограф П. Озанда (1997) утверждает, что карту растительности нужно рассматривать не как конечный документ, а скорее как промежуточную площадку, от которой усилия исследователей должны устремляться в двух направлениях: с одной стороны, на использование карты как средства анализа среды, с другой – на применение полученной при помощи карты информации для организации жизни Человека, со все большим внедрением в работы по прикладной экологии.

Картографы уральской школы (Горчаковский и др., 2000) считают, что фитоэкологическое картографирование основано на выявлении пространственно-временной неоднородности растительного покрова, анализе его связей со средой. Фитоэкологическая карта в наиболее концентрированном и доступном для анализа виде содержит информацию о последствиях воздействия человека на растительность и природную среду той или иной территории, о современном состоянии, условиях трансформации и тенденциях изменения разных зонально-типологических подразделений и территориальных комплексов растительности. Именно это определение фитоэкологической карты стало основой нашей работы.

Цель данного исследования – разработать методику отображения состояния и динамических тенденций растительного покрова особо охраняемых природных территорий на фитоэкологической карте (на примере Миассовского лесничества Ильменского заповедника).

Создание фитоэкологической карты осуществляется в несколько этапов: картографирование современного растительного покрова, изучение

сукцессий растительности, происходящих под влиянием антропогенных факторов, установление состава производных и культивируемых сообществ, установление критериев оценки степени антропогенной нарушенности и разработка шкалы степени трансформации, нанесение на карту в принятом масштабе подразделений коренной, производной и культивируемой растительности, фитоэкологическая дифференциация территории, оценка состояния растительного покрова. Степень сохранности разнообразия растительных сообществ отражает индекс антропогенной трансформации на уровне зонально-типологических подразделений растительного покрова. Представление о степени нарушенности хозяйственной деятельностью человека экосистем отдельных частей картируемой территории дает индекс трансформации растительного покрова на уровне его территориальных комплексов (Горчаковский и др., 2000).

В целях создания крупномасштабной (М. 1:100000) фитоэкологической карты проведены полевые исследования на территории Миассовского лесничества Ильменского заповедника. Сделано около 200 стандартных геоботанических описаний. Составлена классификация растительности с учетом эколого-фитоценогического и генетического принципа. На ее основе разработана легенда. Легенда включает в себя 5 типов растительности (степная, лесная, луговая, болотная, прибрежно-водная). Основная картируемая единица – ассоциация. Для отражения всего разнообразия растительных сообществ, особенно редких и эталонных, что чрезвычайно важно для особо охраняемых территорий, в некоторых случаях выделенные ассоциации объединялись в комплексы с окружающими. Спецификой легенды явилось также включение в названия подразделений легенды эндемичных и реликтовых видов, характерных для данных ассоциаций. Коренная растительность в легенде представлена 22 наименованиями, производная 10, все производные сообщества подчинены коренным. Статус территории обусловил отсутствие культивируемой растительности.

Для оценки состояния растительного покрова выбран индекс антропогенной трансформации на уровне территориальных комплексов. Определить индекс антропогенной трансформации на уровне зонально-типологических подразделений не представляется возможным ввиду небольшой территории картируемого участка, что справедливо для большинства особо охраняемых территорий. Авторами фитоэкологической карты Свердловской области (Горчаковский и др., 1995) для дифференциации был использован территориальный комплекс регионального уровня. Для фитоэкологической дифференциации ключевого участка Ильменского заповедника очевидно необходим территориальный комплекс топологического уровня, т.к. заповедник целиком рас-

полагается в подзоне предлесостепных сосновых и березовых лесов бореально-лесной зоны Южного Урала (Восточная низкогорная светлохвойная провинция).

Выделенные территориальные комплексы аналогичны микрогеохорам в понимании В.Б. Сочавы. С точки зрения ландшафтоведения они представляют собой группы урочищ. Дифференциация территории производится путем сочетания основных урочищ, занимающих какую-либо положительную или отрицательную форму рельефа. В результате анализа топографической карты и цифровой модели рельефа, созданной в программе ARC/INFO 8.3, территория ключевого участка разбита нами на 2 меридионально вытянутых ландшафтных района: Ильменский хребет и восточные предгорья. Первый район включает 1 территориальный комплекс, второй при движении с запада на восток делится на 4 (предгорное понижение, гряда сопок, озерная депрессия Таткуль-Миассово, холмисто-волнистая равнина).

Таким образом, для отображения состояния и динамических тенденций растительного покрова особо охраняемых природных территорий на фитоэкологической карте можно использовать индекс антропогенной трансформации на уровне территориальных комплексов, которые выделяются на ландшафтной основе.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ 05-04-48424-а и НШ-5551.2006.4

## ЛИТЕРАТУРА

*Горчаковский П.Л., Никонова Н.Н., Фамелис Т.В., Ляхович Э.М.* Фитоэкологическая карта Свердловской области: масштаб 1:1500000. АОЗТ УГСЭ. Екатеринбург, 1995.

*Горчаковский П.Л., Никонова Н.Н., Фамелис Т.В.* Фитоэкологическая карта как средство оценки состояния и антропогенной трансформации растительного покрова // Экология. 2000. № 6. С. 411–418.

*Ильина И.С., Юрковская Т.К.* Фитоэкологическое картографирование и его актуальные проблемы // Ботан. журн. 1999. Т. 84. № 12. С. 1–7.

*Мельцер Л.И.* Фитоэкологическое картографирование и карты устойчивости фитоценозов // Геоботаническое картографирование 1997. 1999. С. 28–47.

*Озанда П.* Картография растительности и фитоэкологическое картографирование в лаборатории растительности Альп Гренобльского университета, Франция // Геоботаническое картографирование 1996. СПб., 1997. С. 31–38.

*Сочава В.Б.* Карты растительности в серии карт среды обитания // Геоботаническое картографирование 1974. Л., 1974. С. 3–11.

*Сочава В.Б.* Растительный покров на тематических картах. Новосибирск, 1979. 189с.

# ДЕМУТАЦИОННАЯ ДИНАМИКА ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ ПОСЛЕ ПОРОЕВ КАБАНОВ В УСЛОВИЯХ ЗАПОВЕДНОГО РЕЖИМА

Иванова Т. В.

Государственный природный заповедник «Большая Кокшага»,  
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Россия. zelgor@mail.ru

Одной из наиболее существенных проблем для заповедных территорий является проблема зарастания луговых сообществ, их постепенная трансформация в лесные. Эти процессы обусловлены инвазией древесных видов при отсутствии антропогенного влияния – пастбы скота и сенокосения. При этом неизбежно выпадение целого ряда видов растений луговой и опушечной эколого-ценотических групп (ЭЦГ). В связи с этим возникает необходимость изучения зоогенных факторов, в той или иной степени препятствующих этому процессу. Исследование форм зоогенного средообразования в различных экосистемах можно справедливо считать одним из классических и фундаментальных направлений экологии (Михеев, 2003). Работы в этой области служат более глубокому и всестороннему пониманию разнообразных аспектов взаимодействия двух элементов любого природного сообщества – зооценоза и фитоценоза.

Среди наиболее мощных средообразователей на внутриценотическом уровне организации луговых сообществ является кабан, или дикая свинья (*Sus scrofa* L.). Воздействие этого вида на растительный покров выражается в основном в его роющей деятельности при поиске и добывании пищи. Порои, создаваемые этими животными, определяют неоднородность и динамические процессы в напочвенном покрове сообществ.

Цель работы – охарактеризовать демутационные процессы в пойменных луговых фитоценозах после пороев кабанов в условиях заповедного режима.

В качестве модельного объекта был выбран пойменный злаково-разнотравный луг в центральной части поймы р. Большая Кокшага на территории заповедника «Большая Кокшага» (Республика Марий Эл). В составе лугового ценоза выявлено 63 вида растений, средняя видовая насыщенность составляет 11 видов на 1 м<sup>2</sup>. Доминанты сообщества – *Deschampsia caespitosa* (L.) P., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim, *Heraclеum sibiricum* L., *Carex leporina* L.

В исследуемом сообществе проводили стандартные геоботанические описания. Для выяснения тенденций развития микрогруппировок растительности подбирались разновозрастные порои. Возраст пороев определялся визуально по степени проективного покрытия и возрастному состоянию растений. Были выделены следующие стадии: 1) свежих пороев; 2) пороюв 2–3-летней давности; 3) старых пороев.

*Свежие порои.* Отличаются незначительным проективным покрытием растительности – 20–30%, а также разрыхленной почвой. Общее количество видов, зарегистрированное на таких пороях – 20, на отдельных пороях нами отмечено от 8 до 14 видов. При этом средняя видовая насыщенность – 10 видов на 1 м<sup>2</sup>.

Только на свежих пороях произрастают растения боровой (*Sedum acre* L., *Potentilla argentea* L.), лугово-степной (*Potentilla heptaphylla* L.), нитрофильной (*Artemisia vulgaris* L.), околородной (*Polygonum amphibium* L.), бореально опушечной (*Artemisia absintium* L.) и луговой (*Plantago media* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth.) ЭЦГ. Отсутствие данных видов в исследуемом ценозе позволяет предположить два возможных источника их появления: посредством семенной инвазии и за счет жизнеспособных семян в почве и их прорастание после зоогенных нарушений растительного покрова. Этому в свою очередь способствуют следующие биологические особенности вышеуказанных видов: высокая семенная продуктивность, способность диаспор длительное время сохранять жизнеспособность, растянутый период их прорастания. На свежих пороях нами было отмечено значительное количество особей семенного происхождения – проростков, ювенильных, имматурных растений. Это обусловлено тем, что данные местообитания характеризуются экологическим режимом, благоприятным для приживания проростков, экологические пределы толерантности которых уже, чем для взрослых особей (Евстигнеев, Коротков, Браславская, 1999).

Среди видов растений, отмеченных только на свежих пороях, *Sedum acre*, *Potentilla heptaphylla*, *Artemisia vulgaris* являются либо стеновалентными, либо гемистеновалентными по отношению к фактору освещенности, предпочитая хорошо освещенные местообитания (Жукова, 2004). К этой же группе принадлежат наиболее обильные на свежих пороях виды – *Linaria vulgaris* Mill., *Festuca pratensis* Huds., *Leucanthemum vulgare* Lam.

На свежих пороях увеличивается доля видов с резко выраженной эксплерентной стратегией, реагирующих таким образом на появление свободного пространства. Кроме того, существенно изменяется соотношение ценогической значимости видов разных типов стратегий. В исследованном луговом ценозе, а также на старых пороях роль доминантов принадлежит конкурентным видам – *Rumex acetosa* L., *Deschampsia caespitosa*, *Heracleum sibiricum*. В то же время на свежих пороях эту роль выполняют реактивные (*Artemisia absintium*, *Linaria vulgaris*, *Leucanthemum vulgare*) виды. Они являются слабо конкурентоспособными растениями, существование которых в сообществе зависит от степени нарушенности травяного покрова.

Общее проективное покрытие пороев 2–3 летней давности увеличивается до 40–60%. Такие порою характеризуется увеличением значений показателей флористического разнообразия.: Так, на отдельных пороях нами отмечено 11–16 видов, общее количество видов равняется 24. Средняя видовая насыщенность – 12 видов на 1 м<sup>2</sup>.

В 2006 году нами проведены наблюдения за свежими пороями 2005 года. В целом можно отметить, что видовой состав свежих пороев за два года наблюдения претерпевает значительные изменения, подтверждением чему являются невысокие значения коэффициента флористического сходства Жаккара – от 0,33 до 0,54. Так, на второй год появились такие виды как *Agrostis tenuis* Sibth., *Artemisia absinthium*, *Dianthus deltooides* L., *Erysimum cheiranthoides* L., *Hypericum perforatum* L., *Lysimachia nummularia* L., *Potentilla intermedia* L., *Prunella vulgaris* L., *Tanacetum vulgare* L., *Viola canina* L. Практически все из них представляет собой вегетативное или семенное потомство растений, произрастающих в данном ценозе, за исключением *Erysimum cheiranthoides*.

На 2–3-х летних пороях уменьшается доля реактивных видов с одновременным увеличением проективного покрытия толерантных видов растений – *Glechoma hederacea* L., *Lysimachia nummularia*. Кроме того, резко сокращается возможность семенной инвазии. Все это обусловлено увеличением проективного покрытия растений и накоплением ветоши. Кроме того, здесь снижается вероятность приживания проростков вследствие увеличения конкуренции, изменения условий освещенности в сторону ее снижения.

*Стадия старых пороев* отличается практически полным проективным покрытием – до 80–100%. Видовая насыщенность составляет 9 видов, общее число отмеченных видов – 18. На этих пороях возрастает ценотическая роль отдельных видов растений – *Deschampsia caespitosa*, *Filipendula ulmaria*, *Heracleum sibiricum*, *Carex leporina*. При этом все виды, отмеченные на старовозрастных пороях, произрастают и на лугу.

На этой стадии развития кормных пороев кабанов снижается и разнообразие ЭЦГ, которые представлены здесь 5 группами – пойменно-луговой, сухолуговой, боровой, аллювиальной и неморально опушечным высокотравьем.

Таким образом, на ценотическом уровне организации луговых сообществ благодаря трофической деятельности кабанов, непрерывно формируются демулационные ряды развития растительности – от группировок однолетних растений на свежих пороях через группировки многолетних реактивных и толерантных видов на 2–3 летних пороях до зарослей конкурентных видов на старых пороях. Роль конкурентных видов проявляется в постепенном вытеснении реактивных и толерантных растений на пороях.

Одним из возможных путей для существования в луговых ценозах светолюбивых реактивных видов является наличие свежих пороев кабанов, свободное пространства которых обеспечивает возможность семенной инвазии растений. В качестве механизмов адаптации реактивных видов растений на популяционном уровне, обеспечивающих их постоянное присутствие в растительном сообществе либо в активном (в составе травостоя), либо в пассивном (в виде жизнеспособных диаспор в почве) состоянии на данном этапе сукцессий можно отметить их биологические особенности: высокую семенную продуктивность, способность диаспор длительное время сохранять жизнеспособность, растянутый период их прорастания.

Однако это возможно только при отсутствии внедрения древесных видов в луговые ценозы, чему способствует антропогенное влияние – сенокосение и выпас скота. Так как в настоящее время в заповеднике наблюдаются процессы залесения лугов, считаем правомерным предположить, что при зарастании лугов древесными видами в условиях заповедного режима даже при переложной системе использования кормных мест кабанам, будут проходить однонаправленные сукцессии в сторону образования лесных сообществ.

## ЛИТЕРАТУРА

*Евстигнеев О.И., Коротков В.Н., Браславская Т.Ю.* Кабан и циклические микросукцессии в травяном покрове широколиственных лесов // Биогеоэкологический покров Неруссо-Десянского Полесья: механизмы поддержания биологического разнообразия. Брянск, 1999. С.131–143.

*Жукова Л.А.* Оценка экологической валентности видов основных эколого-ценотических групп / Восточно-европейские леса. История в голоцене и современность. М., 2004. 256–270.

*Михеев А.В.* Систематизация следов жизнедеятельности как метод изучения информационно-коммуникативных связей в сообществах млекопитающих // Экология та ноосферология. 2003. Т. 13. № 1–2. С. 93–98.

## СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ СОСНЫ В КОРЕННЫХ СОСНЯКАХ СКАЛЬНЫХ

**Игнатьева О. А.**

Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия им. С.М. Кирова,  
г. Санкт-Петербург, Россия. Ignateva\_olga@list.ru

Таежные лесные экосистемы играют заметную роль в биопродукционных процессах нашей планеты и являются важным источником полу-



чения древесного сырья (Зябченко, 1984). В настоящее время, в связи с активной хозяйственной деятельностью и увеличением объемов лесозаготовок возникла проблема сокращения лесных ресурсов. Разработка оптимальной стратегии лесопользования невозможна без знания механизмов развития и устойчивости лесных экосистем, формирования их структуры. Структура коренных лесов, не затронутых деятельностью человека, являющихся эталонными экосистемами, остается практически неизученной (Коренные леса, 1999; Сукцессионные, 1999).

Целью данной работы была характеристика морфометрической структуры популяции сосны (*Pinus sylvestris*) и сопутствующих ей пород в коренных сосняках скальных на примере Северной Карелии. В задачи исследования входило:

1. Определить параметры распределения количества деревьев по диаметру и категориям состояния;
2. Оценить естественное возобновление и его состояние;
3. Оценить связь между высотой и диаметром деревьев.

Для проведения исследования на территории Чупинского лесхоза республики Карелия были заложены три постоянные пробные площади (ППП) размером 1,4, 1,1 и 1,1 га и формой, по возможности, близкой к прямоугольной. В травяно-кустарничковом ярусе преобладали *Calluna vulgaris*, *Cladina sp.*, *Cladonia sp.*, *Empetrum nigrum*, в западинах – *Sphagnum sp.*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Rubus chamaemorus*, *Betula nana*. На ППП нумеровали все живые деревья диаметром на высоте 1,3 м более 6 см., а также сухостой, пни и валеж. Общее количество деревьев составило 616, 630 и 692 шт. для ППП 1, 2 и 3, соответственно, из них преобладающей породы – сосны – 430, 443 и 538, соответственно. У каждого живого дерева измеряли диаметр на высоте 1,3 м., у каждого пятого – измеряли высоту и оценивали категорию состояния (Методы, 2002). Каждое пятое живое дерево бурили у основания для последующего определения возрастной структуры древостоя.

Учет естественного возобновления проводили на трансектах, заложенных вблизи от пробных площадей на наиболее характерных участках древостоя. Ширина трансект составляла 4 м., длина – 50 м. Общая длина трансект составила 211, 66 и 157 м на ППП 1, 2 и 3, соответственно. Для каждой особи на трансекте определяли высоту, категорию состояния (Методы, 2002) и диаметр.

Популяции сосны и сопутствующих пород в северотаежных сосняках скальных имеют экспоненциальное распределение деревьев по диаметру. Причем это распределение неравномерное: наибольшее число деревьев приходится на 4-ую ступень толщины, где находится основное количество естественного возобновления. С увеличением диаметра

число деревьев резко падает, и экземпляры, имеющие толщину более 32 см., встречаются единично. Величины эксцесса имеют положительные значения, что также свидетельствует о преобладании деревьев с небольшим диаметром. Положительная асимметрия показывает, что кривая является островершинной, то есть в области среднего диаметра сосредоточено наибольшее количество деревьев, а по направлению к минимальному и особенно максимальному значению их число уменьшается.

По категориям состояния распределение также неравномерно, причем на каждой пробе доля деревьев в каждой категории существенно отличается. Причины различий предполагается установить с помощью последующего анализа возрастной структуры и датировки пожаров – степень повреждения древесного яруса пожарами и история возникновения того или иного поколения влияют на интенсивность конкуренции за питательные элементы, особенно в данных экстремальных лесорастительных условиях. Однако на всех пробах преобладают деревья ослабленного состояния; распределение вида  $\chi^2$ .

Наблюдается сильное варьирование высоты и диаметра при незначительно отличающихся средних величинах, что можно объяснить искривлением стволов и причудливой формой кроны многих деревьев. Связь высоты и диаметра сосны древесного яруса нелинейная, средней интенсивности.

Естественное возобновление характеризовалась низкой численностью и жизнеспособностью. Связь высоты и диаметра возобновления сосны линейна, более тесная.

Данные результаты являются предварительными, в дальнейшем предполагается провести анализ возрастной структуры популяции сосны, датировать пожары и установить роль различных факторов в формировании структуры сосновых лесов.

Автор выражает благодарность всем участникам экспедиции: Шороховой Е.В., Кузнецову А., Капице Е., Гладышеву А., Минину К., Молеву А., Малюхину Д., Лосеву С., Лопатниковой О., Николаевой Е. и Евилиной М. за неоценимую помощь по сбору данных.

## ЛИТЕРАТУРА

*Виликайнен М.И., Зябченко С.С., Иванчиков И.А.* Сосновые леса Карелии и повышение их продуктивности. Петрозаводск, Кар. филиал АН СССР, 1974, 1–256 с.

*Горшков В.В.* Послепожарное восстановление сосновых лесов Европейского Севера // Авторф. дис.... докт.биол.наук. СПб, 2001. 35 с.

*Зябченко С.С.* Сосновые леса Европейского Севера. Л., 1984. 247 с.

*Коренные леса таежной зоны Европы: современное состояние и проблемы сохранения* (матер. междунаучно-практ. конф.). Петрозаводск, 1999.

Методы изучения лесных сообществ. СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. 240 с.  
Сукцессионные процессы в заповедниках России и проблемы сохранения биологического разнообразия / Под ред. О.В. Смирновой, Е.С. Шапошникова. СПб.: РБО, 1999. 549 с.

Цветков В.Ф. Сосняки Кольской лесорастительной области и ведение хозяйства в них. Архангельск: изд-во Арх. гос. тех. ун-та, 2002. 380 с.

## ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ПРИРОДНЫХ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *VALERIANA OFFICINALIS* L. В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ОБИТАНИЯ

Илюшечкина Н. В.

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Россия.

*nellybiol@list.ru*

Объект исследования – валериана лекарственная *Valeriana officinalis* L. многолетнее травянистое, короткокорневищное, кистекоорневое растение, имеющее поликарпические побеги розеточного и полурозеточного типа, гемикриптофит.

Исследования проводили в 1992–2005 гг. в Республике Марий Эл. Изучено 25 природных ценопопуляций в Килемарском, Оршанском, Медведевском районах и г. Йошкар-Ола. В пределах каждой ценопопуляций, были равномерно заложены трансекты, которые разбивались на площадки размером 0,25 м<sup>2</sup>, на которых проводили сплошной учет растений. Определение возрастных состояний растений проводили согласно критериям, предложенным Т. А. Работновым (1950), А. А. Урановым (1975). При анализе возрастной структуры ценопопуляций рассчитывали следующие характеристики: индекс восстановления ( $I_v$ ) (Жукова, 1995), индекс возрастности популяции ( $\Delta$ ) (Уранов, 1975). Для выявления связи между популяционными показателями и экологическими характеристиками фитоценозов использовали ранговый коэффициент корреляции Спирмена (Лаккин, 1990). Геоботанические описания исследуемых фитоценозов обрабатывали по экологическим шкалам Н.Д. Цыганова (1985) по программе «ECOSCALE».

Анализ местообитаний по экологическим шкалам показал, что ценопопуляции *V. officinalis* по увлажнению почв располагаются на свежелесолуговых – сыроресолуговых почвах. В экологическом ряду по богатству почв солями ценопопуляции располагаются в узком диапазоне условий от небогатых до богатых почв; в ряду богатства почв азотом амплитуда у ценопопуляций *V. officinalis* – от бедных до богатых азотом почв. В экологическом ряду кислотности почв ценопопуляции *V. officinalis* рас-

полагаются от слабокислых до нейтральных почв; в ряду освещенности – от полуоткрытых пространств до светлых лесов.

Наибольшее экологическое пространство занимают ценопопуляции в экологическом ряду освещенности. Если сравнить степень охвата экологического ареала, то ценопопуляции *V. officinalis*, обследованные в Республике Марий Эл, охватывают значительную часть экологического ареала (от 33% до 60%). Все это свидетельствует о достаточно высокой стенотопности *V. officinalis* по ряду изученных экологических факторов на территории Республики Марий Эл и одновременно указывает на толерантность *V. officinalis*.

Проведенный анализ возрастной структуры показал, что все ценопопуляции, нормальные. Инвазионных и регрессивных не обнаружено. Среди них, включая повторные обследования, 72,2% – молодых, 27,7% – зрелых нормальных, в том числе только 5,5% полночленных, 94,5% – неполночленных. Базовый возрастной спектр *V. officinalis* левостороннего типа с максимумом на виргинильной группе. В базовом спектре присутствуют все онтогенетические группы. Виргинильная и молодая генеративная группы присутствуют во всех изученных ценопопуляциях. Особенностью всех ценопопуляций *V. officinalis* является крайне редкая встречаемость субсенильного и сенильного возрастного состояния.

Основные характеристики ценопопуляций *V. officinalis* приведены в таблице. Среди изученных ценопопуляций *V. officinalis* в дубравах обследовано 3 ценопопуляции, в ивняках – 4, в березняках – 4, в осинниках – 6, на лугах – 8. Численность ценопопуляций изменялась в дубравах 57–204 особей, в ивняках 51–163, в березняках 37–126, в осинниках 38–142, на лугах 18–222.

Ценопопуляции в дубравах молодые нормальные, возрастные спектры двухвершинные или одновершинные левосторонние. Характеризуются высокими показателями индексов восстановления и общей плотности ценопопуляции. Ценопопуляции в ивняках нормальные, могут быть как молодыми, так и стареющими. Они характеризуются как одновершинными, так и двухвершинными, левосторонними и правосторонними спектрами. Ценопопуляции в осинниках молодые и зреющие, возрастные спектры одновершинные, левосторонние. Ценопопуляции в березняках молодые, нормальные, возрастные спектры одновершинные и двухвершинные, левосторонние. Ценопопуляции на лугах молодые, нормальные, возрастные спектры двухвершинные и одновершинные, левосторонние. Отличительной особенностью ценопопуляций *V. officinalis* в березняках является полное отсутствие особей постгенеративного периода, что, вероятно может быть связано с сокращением онтогенеза и выпадением особей из состава ценопопуляций на более ранних этапах развития.

Таблица. Характеристики природных ценопопуляций *Valeriana officinalis*

Фито- ценозы	Индекс восста- новления (Iв)	Возраст- ность (Δ)	Плотность по периодам на 0,25 м <sup>2</sup>			
			А	Б	В	Г
Дубравы	540,9–2077,8	0,083–0,210	3,00–18,70	0,50–2,70	0,60–0,80	5,70–20,40
Ивняки	7,1–805,6	0,151–0,883	0,39–9,50	0,41–2,80	0,20–2,10	3,70–11,50
Осинники	45,0–381,8	0,145–0,400	0,08–5,70	0,04–3,20	0,03–1,15	1,15–8,90
Березняки	50,0–428,0	0,090–0,269	0,03–1,87	0,02–2,80	–	0,05–4,20
Луга	29,0–1800,0	0,080–0,333	0,01–14,20	0,01–6,30	0,01–2,00	0,04–7,30

Примечание: А – плотность особей прегенеративного периода, Б – плотность особей генеративного периода, В – плотность особей постгенеративного периода, Г – общая плотность.

На основе проведенных исследований установлено, что процессы самоподдержания в ценопопуляциях *V. officinalis* идут интенсивно в 66,7% изученных ценопопуляций (индекс восстановления 147,4–2077,8), в остальных ценопопуляциях процессы самоподдержания незначительны: индекс восстановления 7,1%–96,6%. По незначительной доле подроста в ценопопуляциях можно предположить, что семенное возобновление осуществляется эпизодически. Ослабленное семенное возобновление в большинстве природных ценопопуляций может быть обусловлено разными причинами – биологическими, фитоценоотическими, хозяйственной деятельностью человека. Большая часть проростков гибнет, так как не выдерживает в данных условиях конкуренции с ценопопуляциями других видов. Корреляционный анализ популяционных показателей *V. officinalis* в различных экологических условиях показал значимую положительную корреляцию освещенности с индексом восстановления (0,38), индексом замещения (0,41) и плотностью (0,55).

Расчет соотношения групп высокого, среднего и низкого виталитета в пределах каждой ценопопуляции позволил установить, что преобладающими в изученных фитоценозах являются депрессивные ценопопуляции с господством угнетенных особей (58%), остальные ценопопуляции (42%) – процветающие, равновесные не обнаружены. Основным фактором влияющим на возрастную – виталитетную структуру изученных ценопопуляций является влажность. При увеличении влажности увеличивается средний балл жизнеспособности особей и относительный показатель жизнеспособности ценопопуляций.

Работа выполнена при поддержке гранта МарГУ (задание Мин. Обр. РФ).

## ЛИТЕРАТУРА

- Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола, 1995. 224 с.  
 Лакин Г. Ф. Биометрия: учебное пособие для биологич. спец. вузов. М., 1990. 352 с.  
 Работнов Т. А. Вопросы изучения состава популяции для целей фитоценологии // Проблемы ботаники. 1950. вып.1. С. 465–483.

Уранов А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. № 2. С. 7–34.

Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М., 1983. 197 с.

## **ОПЫТЫ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ НА ЗАПАДНОМ ПАМИРЕ**

**Кадамшоев М.**

Памирский биологический институт АН Республики Таджикистан,  
г. Хорог, Таджикистан. palang38@mail.ru

В начале 90-тых годов XX столетия на территории Горно-Бадахшанской автономной области (ГБАО) в результате противостояния и энергетического кризиса были уничтожены высокогорные лесные массивы на площади более 200 тысяч гектаров. Возникла острая нехватка топливного материала для приготовления пищи и отопления помещения в крайне холодные зимние месяцы. В этот период (осенью и зимой) происходила беспощадная вырубка (а местами и выкорчевка) лесных пород, а весной молодые корневые поросли уничтожались скотом.

Малочисленные работники областного Лесообъединения и ее лесничества на местах не могли должным образом охранять молодых лесных массив, расположенные в поймах многочисленных больших и малых рек на отдаленных участках. Поэтому в начале XXI века при поддержке проекта Германского Общества по Техническому Сотрудничеству (GTZ) по осуществлению конвенцию ООН о борьбе с опустыниванием (UN CCD), Програмама Фонда Агахана по Развитию Горных Регионов Центральной Азии (MSDSP), Областным Комитетом по землеустройству и Памирским лесообъединением начали давать в аренду лесные участки местному населению – лесопользователям сроком до 20 лет.

Цель конвенции ООН заключается в борьбе с опустыниванием и в смягчении последствий засухи в странах, которые испытывают серьезную засуху или опустынивание, путем принятия эффективных мер на всех уровнях в сочетании с соглашениям о международном сотрудничестве и партнерстве в рамках комплексного подхода.

Для успешной работы пилотного проекта был выбран участок лесного массива Барвоз Рошткалинского района на площади около 100 гектаров, расположенный на высоте 2800 м над уровнем моря и находящийся на 54 км от г. Хорога и 12 км от районного центра Рошткалы.

Участок находился в плачевном состоянии. От некогда хорошего леса остались только молодые корневые отпрыски ив, тополя и облепихи, по-

врежденные скотом. Только местами сохранились отдельные высокие кривые, непригодные для пилолеса тополя.

На плотном участке Барвоза произрастают три вида ив (*Salix schugnanica* Goze., *S. turanica* Nas., *S. capusii* Franh.), один вид тополя (*Populus pamirica* Kom.), облепихи (*Hippophae rhamnoides* L.), из кустарников и вьющихся – жимолость (*Lonicera pamirica* Addenda.), три вида смородины (*Ribes nigum* L., *R. Janczevskii* Pojazzk., *R. meyeri* Maxim.), шиповник (*Rosa huntica* Chorshan.), ломонос (*Clematis longicaudata* Lebeb.), из травянистых растений здесь в основном произрастают бобовые (белый и красный клеверы) и различные виды злаковы растений.

Сведения о растительных ресурсах плотного участка имеются в работах А. В. Гурского (1950), П. Н. Овчиניкова (1968, 1969), О. Е. Агаханянца и Х. Ю. Юсуфбекова (1975), З. К. Курбонбекова (1977), А. Косумбекова (1991), М. Мамадризохонова (1993), М. Кадамшоева (1997, 1998) и др.

Для работы над проектом по лесовосстановлению была создана рабочая группа, в состав которого входили представители Комитета по Землеустройству ГБАО, Комитета лесохозяйственного объединения, Комитета охраны природы, облводхоза, научные сотрудники и представители НПО.

Когда местное население получило участки леса в аренду на долгосрочное пользование, они начали со всех сторон ограждать их. В качестве материала для ограждения была использована облепиха. Плотный участок был распределен между 36 семьями – лесопользователями от 1 до 8 га. Затем был составлен детальный договор. Договора подписывались Генеральным директором областного лесообъединения и арендаторами в 3-х экземплярах. Один экземпляр хранится у Генерального директора, один – у лесопользователя и один – у Рошткалинского лесничества.

Согласно договору арендатор в течении 20 лет охраняет свой участок, проводит все агротехнические мероприятия: рубку-ухода, санитарную рубку, посадку и уход за лесными породами. При этом лесопользователь имеет право использовать 70% лесной продукции (сена, дрова, хворост, плоды облепихи, шиповника, смородины) и 30% продукции сдавать лесхозу.

Рабочая группа по лесовосстановлению проводила семинары и индивидуальные беседы с лесопользователями и населением, которые не являются лесопользователями. Отдельные семинары и беседы проводились со старшеклассниками и учителями биологии средней школы. На пришкольном участке был организован небольшой питомник, где были посажены саженцы местных лесных пород и посеяны семена интродуцированных в Памирском ботаническом саду растений.

Для более эффективных действий и контроля на пилотном участке был организован Совет по управлению леса (СУЛ), куда входят представитель Комитета охраны природы, местный лесничий, представители двух кишлаков (VO), передовой арендатор, представители старейшин и жителей, которые не являются арендаторами. В функцию Совета входит разрешения разногласии, споров и конфликтов между землепользователями и лесхозом, между лесопользователями и местным населением неявляющимися лесопользователями, участвует в распределении новых участков, проверяет состояние участков отдельных лесопользователей и др.

Рабочая группа совместно с лесопользователями в 2006 году успешно завершила работы по составлению плана управления лесных участков. План управления лесного участка состоит из общей характеристики участков, особенности рельефа, карты-схемы расположения участка и ее подучастков, типы лесного и иного покрытия, главных лесных ресурсов, оценки текущего состояния лесного участка и ее потенциала, цели развития участка и подучастков в перспективе, требования и запреты, годовой план мероприятий управления и использования участка, анализ затрат и выгоды лесного участка и составление годового отчета.

Типы лесного и иного покрытия определяются путем выявления главных видов деревьев и кустарников характерные для данного подучастка (ива+облепиха+тополь), в процентах от общей площади данного участка, сколько процентов почвы покрыты какими видами деревьев, определяется количество деревьев и кустарников в пересчете на 1 га, средняя высота главных лесных пород (метр), количество подростов, их плотность и качество, как оценивает сам лесопользователь состояние своих подучастков и участка в целом.

Во время составления плана определялось количество пригодных для использования ресурсов (кубометров дров, количество стволов делового леса, килограмм плодов, тонны сена и др.). Для оценки текущего состояния лесного участка основное внимание уделялось оценке наличия и воспроизводства главных ресурсов, сравнивалось текущее состояние с бывшим покрытием лесными ресурсами или состоянием близлежащих и экологически сравнимыми участками. Определялось факторы и причины ухудшения состояния в сравнении с оптимальным.

Цель развития подучастков и связанные с ним мероприятия включают необходимое проведение краткосрочных мер (текущий год), среднесрочных мер (будущие годы) и возможное использование ресурсов.

План управления лесного участка составляется в 2-х экземплярах и подписывается лесопользователем и лесничем лесхоза.



Рабочая группа изучала рабочий потенциал, материальные и технические ресурсы сел плотного участка, проводила оценку общего состояния лесного массива до и после ее распределения лесопользователям, определила количество лекарственных растений произрастающих на территории плотного участка. Выяснилось, что местное население использует до 30% плодов облепихи, 70% шиповника, 80% смородины. Используются также травянистые лекарственные растения (солодка, мята, золотой корень, анафалис, тысячелистник, подорожник) и др.

Группа определила также состояние лесного массива через год после ее распределения лесопользователям и оценила состояние леса на хорошо: годовичные корневые поросли ивы в зависимости от видов имели высоты от 1,2 до 2,10 м (среднее 1,6 м), годовичные побеги на ветках имели от 18 до 30 см высоты. Молодая облепиха местами образовала непроходимые заросли. Плодоносящие особи облепихи составляли 10–15%. Трава на небольших лесных полянках имела хорошую биомассу.

В итоге группа подготовила небольшую рекомендацию по лесовосстановлению в условиях высокогорий и информационные листочки по рубке – ухода ив, тополя и облепихи. Главное – постепенно восстанавливается биоценоз лесного массива пилотного участка – зимой в лесу стало больше заяц, лисиц и волков, а на высоких тополях больше стало гнезд перелетных птиц. Лесопользователи довольны результатам работы и мы надеемся, что опыт работы пилотного участка по лесовосстановлению будет внедрен и в других районах Горно-Бадахшанской области Республики Таджикистан и соседнего Афганистана.

## ЛИТЕРАТУРА

*Агаханянц О.Е., Юсуфбеков Х.Ю.* Растительность Западного Памира и опыт ее реконструкции // Душанбе, «Дониш», 1975. С. 15–84.

*Гурский А.В.* О способах вегетативно – размножающихся древесных пород в Таджикистане // Сооб. Тадж. Филиал. АН СССР, 1950. № 3. С. 32–35.

*Кадамшиев М.* Облепиховая медяница // Защита и карантин растений. 1997. № 8. С. 65.

*Кадамшиев М.* Облепиховая зеленая тля // Защита и карантин растений. 1998. № 2. С. 74.

*Косумбеков А.* Технология облесения и закрепления песка – галечниковых массивов в поймах рек Западного Памира // Хорог, 1991. С. 12–87.

*Курбонбеков З.К.* Растительность юго-западного Памира // Автореф. дис.... канд. биол. наук. Душанбе, 1977. 18 с.

*Мамадризохов А.М.* Шиповник гунтский и его размножение зеленым черенкованием // Автореф. дис.... канд. биол. наук. Душанбе, 1993. 21 с.

*Овчиников П.Н.* Флора Таджикистана. Л-д.: Наука, 1968. Т. 3. С. 31–43.

*Овчиников П.Н.* Флора Таджикистана. Л-д.: Наука, 1969. Т. 4. С. 96–115.

## БОТАНИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛЕСОВ МАРИЙ ЭЛ И ЧУВАШИИ

Кадетов Н. Г.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва,  
Россия. biogeonk@mail.ru

Сохранение биоразнообразия может идти по сохранению отдельных видов или же сохранению биомного разнообразия. В этой связи большое значение приобретают проблемы экологического подразделения биосферы. Среди моделей пространственной дифференциации среды обитания живых организмов широко известна концепция экорегионов (Olson et al., 2001). Система экорегионов хорошо согласуется с концепцией биомного разнообразия. На кафедре биогеографии географического факультета Московского государственного университета создается карта «Биомы России» в М 1:8 000 000. Для ее легенды принята следующая биогеографическая схема:

*зонобиомы и оробииомы-I – субзонобиомы и оробииомы-II – экорегионы – биорегионы*

При определении границ биорегионов, ключевыми показателями выступают уровни флористического и ценолитического разнообразия, а также биоклиматические характеристики: средняя годовая температура воздуха, сумма биологически активных температур ( $t_{\text{возд.}} > 10^{\circ}\text{C}$ ) и среднее годовое количество осадков.

Согласно карте «Экорегионы России» (Огуреева и др., 2004) на территории Республики Марий Эл и Чувашской Республики представлены Смоленско-Приуральский широколиственно-хвойный и Днепровско-Приволжский широколиственный экорегионы, разделенные Волгой. В первом из них на данной территории выделены два биорегиона Верхневолжский и Вятско-Камский, граница между которыми проводится примерно по долине р. Малая Кокшага.

В целях анализа биоклиматической ситуации в биорегионах Среднего Поволжья были построены поля климатических показателей. При составлении карт использовались данные для 38 метеорологических станций. Среднегодовая температура составляет 2,6–2,8 $^{\circ}\text{C}$ , при максимальной 3,7 (левобережье Суры) и минимальной 2,1 (верховья р. Юшут). Уменьшение этого показателя происходит в направлении с северо-востока на юго-запад, при этом заметны существенные различия: повышенные значения приурочены к долинам крупных рек – Волги (Козьмодемьянск, Козловка) и Суры (Алатырь); минимумы же расположены в районах возвышенностей – Приволжской и Вятского Увала.

В целом сходный характер изменения имеют и суммы активных температур. Их минимальные значения составляют порядка 1800°С на севере Вятского Увала, а максимальные превышают 2300°С на юго-западе Чувашии.

Немного иным образом, с гораздо менее выраженными тенденциями распределяются показатели среднегодового количества осадков. В целом увеличение их происходит с севера, северо-востока (600–630 мм) на юг, юго-запад (660–690 мм). Однако местные условия вносят в эту картину заметные изменения. Так, в ряде наиболее освоенных районов (север Чувашии, левобережье Суры) наблюдается заметное уменьшение количества осадков (до 557 мм).

Три биорегиона можно охарактеризовать следующими биоклиматическими параметрами.

*Таблица. Биоклиматические параметры*

Биорегион	Климатические показатели		
	t°ср.	S(такт)	Сос., мм/год
Верхневолжский	2,5–2,8	2000–2100	640–670
Вятско-Камский	2,2–2,5	1900–2000	620–650
Приволжский	3,1–3,4	2150–2250	660–690

В целях выявления особенностей изменения флористического разнообразия на исследуемой части Среднего Поволжья были привлечены данные о количестве видов сосудистых растений в 28 конкретных и близких к ним флорах и построены изофлоры. Анализ карты показал, что количество видов в конкретных флорах изменяется в среднем от 580–600 на северо-востоке до 800–820 на юго-востоке региона. Обращает на себя внимание резкое отклонение, своего рода «выступ», изофлор на Марийской низменности, где количество видов в конкретных флорах возрастает и превышает среднее значение по широтному градиенту. При сопоставлении изофлор с различными биогеографическими рубежами, отмечены следующие совпадения. Во-первых, в направлении максимальных значений изофлор проходит флористическая граница между Европейской и Западносибирской флористическими провинциями по А.А. Федорову (1979). Во-вторых, с этим же «выступом» изофлор связана ботанико-географическая граница между Восточноевропейским и Приуральским вариантами подтаежных лесов (Карта «Зоны и типы поясности России...», 1999). Отмечено совпадение этих рубежей с палеодолиной Волги (Абрамов, 2000). Таким образом, повышенное флористическое разнообразие выявленного участка хорошо согласуется как с флористическими, так и с ботанико-географическими рубежами, что, вероятно, можно объяснить

его положением в контактной полосе европейских и сибирских флор. С этим же участком связано и прохождение границы между Верхневолжским и Вятско-Камским биорегионами Смоленско-Приуральского экорегиона широколиственно-хвойных лесов.

Также повышенное видовое разнообразие отмечено вблизи широтного участка среднего течения Волги, который традиционно рассматривается как биогеографический рубеж различного уровня. Он является также границей Смоленско-Приуральского и Днепровско-Приволжского экорегионов. Это дает основание с уверенностью говорить о четкой обусловленности экологических границ по показателю флористического разнообразия.

В результате разнообразие флор Смоленско-Приуральского экорегиона хвойно-широколиственных лесов можно оценить в 620–740 видов. Флористическое разнообразие выделяемых в нем Верхневолжского и Вятско-Камского биорегионов имеет схожие показатели в среднем составляет 580–680. Оно уменьшается от границы между ними с 700–820 до 600–620 видов. Для Днепровско-Приволжского экорегиона широколиственных лесов характерен показатель богатства конкретных флор в 650–750 видов.

В основу оценки экосистемного (ценотического) разнообразия лесов легли литературные и собственные полевые материалы, сбор которых проходил в июне 2006 г. на территории ГПЗ «Большая Кокшага» и «Присурский», а также в НП «Марий Чодра». Оценка проводилась в системе эколого-морфологической классификации, в результате которой было выделено 54 группы ассоциаций, входящих в 20 классов ассоциаций четырех растительных формаций. Выделенные категории нашли отражение на карте современного растительного покрова в (М 1:1 000 000).

Основные массивы сосновых зеленомошных, сфагновых и долгомошных лесов сосредоточены в Верхневолжском биорегионе, занимающем Марийскую низину и Оршанско-Кокшагскую равнину. Часть сосновых лесов представлена только в этом биорегионе, как, например, сосновые молониево-зеленомошные. Менее распространенные еловые леса также довольно разнообразны. В сравнении с другими биорегионами, широколиственно-хвойные леса занимают здесь наименьшие площади. Широколиственные леса представлены небольшими массивами по долинам крупных рек.

Вятско-Камский биорегион занимает Вятский Увал и часть прилегающей к нему с запада равнины. Наибольшее распространение здесь получили широколиственно-хвойные леса, представленные практически всеми группами ассоциаций. Северная часть биорегиона покрыта еловыми зеленомошными лесами со значительным участием пихты. В южной части важную роль играют широколиственные леса, представленные как в долинах рек так и на водораздельных поверхностях. Однако площади их невелики.

В Приволжском биорегионе наибольшие площади некогда несомненно занимали широколиственные леса. Только здесь представлены все их группы. Однако ныне бóльшая их часть сведена. В южном Присурском лесном массиве достигают максимального разнообразия широколиственно-сосновые леса. Характерным для данного биорегиона является практически полное отсутствие еловых лесов. Роль широколиственно-еловых лесов, в сравнении с Заволжьем, невелика.

В целом большинство лесных групп ассоциаций представлены во всех биорегионах, некоторые – лишь в одном из них. Число групп ассоциаций примерно одинаково во всех выделенных биорегионах (40–43), но сами группы отражают их положение в зональной структуре растительности.

Полученные характеристики биоклиматической ситуации, флористического и ценотического разнообразия будут включены в легенду карты «Биомы России».

## ЛИТЕРАТУРА

*Абрамов Н.В.* Флора Республики Марий Эл: инвентаризация, районирование, охрана и проблемы рационального использования ее ресурсов. Йошкар-Ола, 2000. 164 с.

*Карта «Зоны и типы поясности России и сопредельных территорий»* / Карта и пояснительный текст. Под ред. Г.Н. Огуревой. М., 1999. 64 с.

*Огуреева Г.Н., Криволицкий Д.А., Даниленко А.К.* Экологическое зонирование и экорегионы мира // География, общество и окружающая среда. Т. 3: Природные ресурсы, их использование и охрана. М., 2004. С. 388–392.

*Федоров А.А.* Фитохории европейской части СССР // Флора европейской части СССР. Л., 1979. Т. IV. С. 10–27.

*Olson D.M., Dinerstein E., Wikramanayake E., Burgess N. et al.* Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth // BioScience. 2001. Vol. 51. N 11. P. 933–938.

## СОСТОЯНИЕ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ИЗБРАННЫХ ГИДРОМОРФНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ В МЕСТАХ ТУРИСТИЧЕСКИХ СТОЯНОК

**Канева Е. В.**

Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск,  
Россия. mebo@ngs.ru

В настоящее время, в связи с возросшей потребностью населения городов и промышленных районов в отдыхе на лоне природы, территория

Центрального Алтая является одним из популярнейших мест рекреации. Особым спросом пользуются ландшафты с близким и удобным расположением водоемов. Именно поэтому место впадения реки Чулышман в Телецкое озеро и озёра Улаганского плато являются излюбленными местами отдыхающих. С каждым годом их численность неизменно увеличивается, что сказывается на изменении структуры и состава растительности. Необходимо отметить, что данные районы интенсивно используются и местными жителями, как естественные сенокосные и пастбищные угодья.

Целью данной работы является выявление особенностей антропогенной дигрессии гидроморфных фитоценозов, использующихся для стихийной рекреации в Центральном Алтае. Перед нами были поставлены следующие задачи:

- 1) определить видовой состав гидроморфных фитоценозов и их особенности в районе исследования;
- 2) оценить изменения во флоре и растительности территорий, находящихся в условиях рекреационного использования;
- 3) определить специфику сорных видов гидроморфных фитоценозов дельты реки Чулышман и озёр Улаганского плато

Изучаемые нами районы находятся в Центральном Алтае в пределах Чулышманского горно-лесного округа (Куминова А.В., 1960), который охватывает большую часть бассейна рек Башкауса и Чулышмана. Морфологически территория округа представляет собой плато, глубоко расчлененное эрозионной деятельностью рек. Климат округа различен. Для основной территории средняя температура года  $-3,7^{\circ}$ , среднее годовое количество осадков 271 мм. Иной климат имеет долина Чулышмана в среднем и нижнем течении. Здесь сказывается, с одной стороны, влияние Телецкого озера и с другой, – господство сухих фенів, дующих с верховий реки. В низовье Чулышмана средняя температура года  $+4^{\circ}$  и общее годовое количество осадков 460 мм. В округе выделяются два района: Чулышманно-Башкауский горно-лесной и Чулышманский долинный лесостепной (Куминова А.В., 1960). Первый, на территории которого располагается сеть Улаганских озер, занимает большую часть округа и представлен горными склонами, в растительном покрове которых преобладают лиственничные и кедрово-лиственничные леса. Второй район охватывает узкую долину Чулышмана и непосредственно прилегающие к ней склоны с преобладающим развитием формаций степной растительности, а в понижениях рельефа – суходольных и низинных лугов, таких, как в дельте реки Чулышман.

Для выполнения поставленных задач использовались стандартные методы геоботанических описаний: закладывалось два комплексных геоботанических профиля (включающих в себя 40 площадок размером 100 кв.

м.) в районах наиболее популярных туристических троп. Один представляет собой поперечное сечение дельты реки Чулышман, другой – северо-западное и юго-восточное сечение озерной депрессии Улаганского плато.

В результате зарегистрирован 271 вид высших сосудистых растений, относящихся к 50 семействам. Из них 125 видов произрастает в районе дельты, и 186 видов формируют ряд ассоциаций озерной депрессии. При сравнении флористических списков изученных районов было выяснено, что количество общих видов не значительно. Коэффициенты общности Жаккара и Чекановского-Сьеренсена, соответственно, 15% и 26%.

Сравнение полученного семейственного спектра с данными по Горно-алтайскому рабочему флористическому району показали значительные изменения в десятке лидирующих семейств. Так, исчезают такие семейства, как *Brassicaceae*, *Scrophulariaceae*, и появляются *Apiaceae*, *Polygonaceae*. При этом ранг семейств *Asteraceae* и *Cyperaceae* снижается, а *Poaceae* и *Rosaceae* повышается.

Эколого(фито)ценотический спектр данных районов представлен 10 группами, из них наиболее крупные по числу видов лугово-степная (17%), лугово-лесная (16%), лесная (14%) и луговая (13%). Вторыми по значимости выступают болотно-луговая группа (12%), и, в совокупности, сорная и условно сорная (9%). В качестве условно сорных видов были приняты растения, встречающиеся в устойчивых сообществах, а на антропогенно нарушенных территориях способные увеличивать свою численность (например, *Dactylis glomerata*).

Экологический спектр исследуемых районов включает 7 основных групп, доминирующими по числу видов являются мезофиты (41%), а также эвригидробионты, т.е. мезоксерофиты и ксеромезофиты (37%).

Дельта р. Чулышман интенсивно используется под покосы и выпас скота. Большая часть территории занята пойменными заливными лугами с чередованиями кустарниковых зарослей (с господством *Salix pentandra*, *S. ledebouriana*). Однако, несмотря на жесткое антропогенное вмешательство, видовая насыщенность этих фитоценозов остается достаточно высокой (в среднем – 35 видов на 100 м<sup>2</sup>). Изученные нами участки (11 площадок) заняты полидоминантными злаково-разнотравными и пузырчатосоково-разнотравными ассоциациями. На половине учетных площадок был отмечен в качестве доминантного вид *Deschampsia caespitosa*. В понижениях рельефа в качестве доминантных выступают следующие виды: *Elymus exselsus*, *Festuca palustris*, *Phragmites australis*, *Sanguisorba officinalis*, *Matteuccia struthiopteris*. В целом, в связи с большим распространением низинных лугов аспект и по числу видов, и по участию в сложении сообществ, создают лугово-болотные растения. При этом присутствие сорных растений постоянно (на всех учетных площадках), но в мас-

совом отношении незначительно (не более 2–3 видов на площадке, при этом их суммарное обилие не превышает 1 балла по Браун-Бланке).

В дельте реки Чулышман интразональные луга формируют «мозаику» ассоциаций, различающихся друг от друга степенью увлажнения и сформированности, которая резко ограничена бортами ущелья. Комплекс аналогичных сообществ в озерных депрессиях Улаганского плато представляет собой правильные экологические микропоясные ряды, сложение которых продиктовано градиентом увлажнения. В их составе можно выделить терминальные, самые гигрофильные ассоциации, и склоновые – заканчивающиеся, в зависимости от экспозиции склона озерного понижения, либо кедро-лиственничным лесом (северо-запад), либо лугово-степным сообществом (юг-восток). При этом в большей степени страдают от рекреации сообщества, непосредственно граничащие с урезом воды.

На склоновых участках с юго-восточной экспозицией и уклоном 30°–60° формируются полынно-злаково-разнотравные ассоциации с доминированием следующих видов: *Koeleria cristata*, *Artemisia gmelinii*, *Carum buriaticum*, *Potentilla bifurca*. По мере снижения высоты (общий перепад высот составляет 30 м), уклона и повышения влажности доля лугово-степных видов снижается, а терминальные участки характеризуются формированием джунгароосоково-вейничных ассоциаций с небольшим числом видов (в среднем 23 видов на 100 м<sup>2</sup>) и низким проективным покрытием (30%).

На склоновых участках северо-западных экспозиций с уклоном 15°–25° формируются кедрово-лиственничные леса с неравномерно развитым кустарниковым подлеском, ведущая роль в котором принадлежит *Lonicera altaica*. Из других видов кустарников отмечены *Spirea flexuosa*, *Spirea hypericifolia*, *Cotoneaster melanocarpus*. Травостой в ярусе С имеет высоту до 40 см, и проективное покрытие до 50%. В основе травостоя находятся злаки: *Elymus sibirica*, *Poa sibirica*, *Trisetum sibiricum*, *Calamagrostis epigeios*. Из широколиственных видов – *Vicia cracca*, *Thalictrum minus*. По мере снижения высоты, уклона и повышения влажности доля лесных видов снижается и увеличивается число луговых и болотно-луговых видов.

Общий аспект сообществ, в связи с явно выраженным перепадом высот (до 30 м) очень разнообразен. При этом, с присутствием сорных растений выделено 30% учетных площадок. Необходимо отметить, что их доля в видовом богатстве (в среднем 30–40 видов) описанных сообществ невелика – 2–3 вида. Суммарное обилие выражено неравномерно – до 1 балла при общем проективном покрытии 50%. При этом отмечено явное тяготение рудералов к лугово-степным и пойменным ассоциациям. Так, из 4 пойменных ассоциаций они встречаются на 3.



Для сравнения общности / специфичности сорных видов, встречаемых на территории дельты и озерной депрессии, были использованы коэффициенты Жаккара и Чекановского-Сьеренсена, согласно которым количество общих сорных не велико (12,5% и 22% соответственно). К общим сорным видам, обитающим на территории дельты и в пределах озерной депрессии, относятся: *Rhinanthus vernalis*, *Sonchus arvensis*, *Taraxacum officinale*. Помимо общих сорных видов для растительности дельты характерны свои, такие как *Chenopodium glaucum*, *Chenopodium hybridum*, *Chenopodium strictum*, а в растительных сообществах озерной депрессии формируются свои: *Chenopodium album*, *Alyssum obovatum*. В связи с этим можно сделать вывод, что для той и другой территории формируется собственный пул сорных видов, которые замещают виды естественных сообществ, при нарушении их равновесия. При этом, не смотря на заметное количество туристических стоянок (в среднем 1 стоянка на 400 м береговой линии в сезон), мы наблюдаем стартовые изменения во флоре и растительности изученных территорий.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Куминова А.В. Растительный покров Алтая. Новосибирск, 1960. 450 с.  
*Определитель растений Алтайского края* / под ред. Красноборова И.М., Ломоносовой М.Н., Шауло Д.Н. и др. Новосибирск, 2003. 634 с.  
*Флора Сибири в 14 томах*. Новосибирск, 1988–1997.

### **БРИОФЛОРА БЕРЕЗОВЫХ ЛЕСОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «РУССКИЙ СЕВЕР» (ВОЛОГОДСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

**Кармазина Е. В.**

Вологодский государственный педагогический университет, г. Вологда, Россия.  
ekarmazina@yandex.ru

Национальный парк (далее НП) «Русский Север» организован в марте 1992 г. в Кирилловском районе Вологодской области с целью сохранения природного и историко-культурного наследия края. Общая площадь парка составляет 1664 км<sup>2</sup>. Согласно ботанико-географическому районированию, территория НП относится к Евразийской таежной области Северо-европейской таежной провинции Валдайско-Онежской подпровинции. НП включает северную часть зоны южнотаежных лесов и южную часть зоны среднетаежных лесов (Растительность европейской части СССР, 1980). На территории НП преобладают леса, занимающие 1327 км<sup>2</sup> (≈80%): хвойные составляют 60% (сосновые – 32%, еловые – 28%) и мел-

колиственные 40% (березняки, осинники и ольшаники). Болотами и водами занято 180 км<sup>2</sup> (≈11%). Остальная территория занята лугами (Особо охраняемые ..., 1993). Климат территории умеренно-континентальный. В регионе распространены подзолистые и дерново-подзолистые почвы. Коренной зональной формацией являются ельники.

Мелколиственные леса в НП занимают значительные площади и представлены в основном разнообразными березняками. Большинство березняков возникло на месте уничтоженных ельников. Молодые березняки имеют хороший еловый подрост. В старых березняках на сухих почвах появляются светолюбивые виды (*Anthoxanthum odoratum*, *Potentilla erecta*), разрастается *Pteridium aquilinum*, представлены неморальные виды. Нижние ярусы испытывают сильное хозяйственное воздействие, в основном лесной выпас, обуславливающий появление рудеральных и нитрофильных видов. В заболоченных березняках значительно участие водно-болотных растений (*Calla palustris*, *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata* и др.) (Сосудистые растения ..., 2004).

Материалом для написания статьи послужили исследования, проводившиеся на территории НП в 2003–2006 гг. Изучение мохообразных проводилось с помощью описаний лесных фитоценозов, сделанных по стандартной методике геоботанических исследований. Для оценки степени участия видов мохообразных в напочвенном покрове фитоценоза применялось понятие общее проективное покрытие (далее о.п.), которое выражается в процентах от величины поверхности пробной площади, заложеной в фитоценозе.

**Березняки долгомошные** встречаются в понижениях рельефа на выровненных территориях со слабо дренированными почвами. Для данных экотопов характерно повышенное увлажнение застойного характера. Был описан березняк осоково-щитовниково-долгомошный в ландшафтном памятнике природы (далее ЛПП) «Сокольский бор». Моховой покров выражен достаточно хорошо (о.п. более 30%). Доминирует олигомезотрофный гигромезофит *Polytrichum commune*, а также отмечен *P. juniperinum* (о.п. около 5%). В микропонижениях произрастают *Climacium dendroides*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Sphagnum girgensohnii*, *S. wulfianum*, *S. centrale*, *S. russowii*, *S. squarrosum*, *Dicranum polysetum*, *Aulacomnium palustre*, на небольших повышениях – *Sphagnum girgensohnii*. На комлях березы отмечены *Sphagnum magellanicum*, *Dicranum majus*. Из мхов-эпиксиллов произрастают *Calliergon cordifolium*, *Sciurohypnum oedipodium*, *S. starkei*, *Dicranum scoparium*, *Plagiothecium laetum*, *P. denticulatum*, *Chiloscyphus sp.*

**Березняки травяные** чаще всего встречаются на территории НП на хорошо дренированных богатых, свежих почвах. Были описаны в окр. с.

Вогнемы березняк дубравномятликово-кислично-луговохвощевый, в ландшафтном заказнике (далее ЛЗ) «Шалго-Бодуновский лес» березняк хвощево-медуницевый, березняк кислично-разнотравный и березняк косяничный, в ЛПП «Сокольский бор» березняк вейниково-черничный и березняк папоротниково-таволгово-крапивный, в окр. д. Чистый Дор березняк таволговый, в окр. д. Соколье березняк вейниковый. Травянистые березовые леса формируются в пойменных экотопах на достаточно богатых почвах. Мохообразные не образуют здесь сплошного покрова, поскольку угнетены сосудистыми растениями (о.п. от 5% до 20%). На почве могут доминировать *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Pleurozium schreberi*, *Climacium dendroides*, *Hylocomium splendens*, *Cirriphyllum piliferum*, достаточно значительна роль *Sciurohypnum oedipodium* и *S. starkei*, в микропонижениях встречаются *Sphagnum squarrosum*, *S. centrale*, *S. wulfianum*, *Aulacomnium palustre*, *Rhodobryum roseum*, *Plagiomnium cuspidatum*, в напочвенном покрове отмечены также *Plagiothecium denticulatum*, *Brachythecium erythrorrhizon*, *B. salebrosum*, *Marchantia polymorpha*. На приствольных повышениях березы произрастают *Pleurozium schreberi*, *Dicranum scoparium*, *D. montanum*, *D. polysetum*, *Ptilidium pulcherrimum*, *Plagiothecium laetum*, *Polytrichum juniperinum*, *Lophocolea heterophylla*, *Stereodon pallescens*, а на валеже *Ptilium crista-castrensis*, *Sanionia uncinata*, *Ceratodon purpureus*, *Pohlia nutans*, *Plagiochila porelloides*, *Tetraphis pellucida*, *Sciurohypnum reflexum*, *Amblystegium serpens*, *Blepharostoma trichophyllum*, *Cephalozia sp.*, *Calypogeia sp.*, *Lepidozia reptans*.

**Березняки травяно-сфагновые** развиваются в процессе заболачивания травянистых лесов и являются переходными к березнякам сфагновым и сфагновым болотам, произрастают в сообществах с ключевым питанием. Был описан березняк папоротниково-хвощевый и березняк сныгтево-хвощевый в ЛЗ «Шалго-Бодуновский лес». Мхи покрывают до 50% почвы и играют ценотически значимую роль. Господствует мезотрофный гигрофит *Sphagnum girgensohnii*, который принимает активное участие в заболачивании минеральных почв не только березняков, но также хвойных и смешанных лесов, содоминирует *Pleurozium schreberi*, как примесь отмечен *Calliergon cordifolium*.

**Березняки сфагновые** расположены обычно на дне котловины или имеют равнинный рельеф с заболоченными и не дренированными почвами, часто – по краям сфагновых болот с высокой степенью избыточного застойного увлажнения и бедными почвами. Описаны березняк сфагновый в ЛПП «Сокольский бор» и березняк осоково-сфагновый в окр. д. Топорня по берегу Шекснинского водохранилища. Моховой ярус хорошо выражен и часто бывает сплошным (о.п. около 50%). Преобладает олиго-

мезотрофный гигрофит *Sphagnum magellanicum* и *S. warnstorffii*, имеется примесь *S. centrale*, *Polytrichum juniperinum*, *Pleurozium schreberi*, *Climacium dendroides*, *Aulacomnium palustre*, *Helodium blandowii*, *Tomentypnum nitens*.

Основное внимание при характеристике лесов уделялось напочвенным мохообразным. Необходимо также выделить особую группу эпифитных мхов, которые встречаются на выступающих корнях, на приствольных повышениях и на стволах деревьев. Стоит отметить, что в НП по богатству эпифитной бриофлоры род береза (*Betula pendula* Roth., *B. pubescens* Ehrh., *Betula* spp.) стоит на втором месте после осины (*Populus tremula*) – 28 видов. Считается, что кора березы мало пригодна для поселения эпифитами благодаря водонепроницаемости и постоянному слущиванию. Обилие эпифитов на березе связано с неприхотливостью этой древесной породы и произрастанием ее в различных условиях. Неблагоприятные свойства коры отступают на второй план. Обычно мхи поселяются на участках, где эти свойства не проявляются, почти все они ограничены основаниями стволов, так что сам ствол березы обычно лишен эпифитных мхов. К видам, часто встречаемым на *Betula* spp. можно отнести *Dicranum scoparium*, *Plagiothecium laetum* и *Ptilidium pulcherrimum*. В некоторых случаях, когда ствол отклонен или близок к вертикальному положению, мхи могут подниматься достаточно высоко по стволу, достигая 2 м (*Orthotrichum speciosum*, *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi*, *Sciurohypnum reflexum*, *Sanionia uncinata*, *Ptilidium pulcherrimum* и др.). Только на березе были обнаружены *Dicranum fuscescens*, *Plagiothecium curvifolium*, *Ptilidium ciliare* и *Lepidozia reptans*.

Всего в березовых лесах НП «Русский Север» отмечено 54 вида листостебельных мхов и 11 видов печеночников, всего 65 видов мохообразных. Печеночные мхи представлены 9 семействами и 10 родами. Листостебельные мхи относятся к 34 родам и 21 семейству. Наиболее крупными семействами являются: *Brachytheciaceae* – 8 видов, *Sphagnaceae* – 7 видов, *Dicranaceae* и *Pylaisiaceae* – по 5 видов, *Mniaceae* – 4 вида, *Plagiotheciaceae*, *Amblystegiaceae* и *Hylocomiaceae* – по 3 вида. Три семейства представлены 2 видами (*Polytrichaceae*, *Thuidiaceae*, *Orthotrichaceae*), оставшиеся десять семейств – 1 видом. Наибольшее число родов содержат семейства: *Brachytheciaceae* и *Pylaisiaceae* – по 4 рода, *Amblystegiaceae*, *Mniaceae* и *Hylocomiaceae* – по 3 рода, *Thuidiaceae* – 2 рода. 15 семейств представлены лишь 1 родом. По числу видов преобладают роды: *Sphagnum* – 7 видов, *Dicranum* – 5 видов, *Brachythecium*, *Sciurohypnum* и *Plagiothecium* – по 3 вида. По составу преобладающих семейств бриофлора НП отражает специфику таежной зоны с присущей ей значительным разнообразием сфагновых мхов, связанных с избыточным

увлажнением, а также с видами семейств *Brachytheciaceae*, *Dicranaceae* и *Mniaceae*, которые участвуют в образовании мохового яруса таежных лесов. На сегодняшний момент, бриофлора НП «Русский Север» составляет 195 видов (165 листостебельных мхов и 30 печеночников). Следовательно, бриофлора березовых лесов составляет 33% всей бриофлоры НП.

## ЛИТЕРАТУРА

*Игнатов М.С., Игнатова Е.А.* Флора мхов средней части европейской России. *Sphagnaceae – Hedwigiaceae*. М., 2003. Т. 1. 608 с.

*Игнатов М.С., Игнатова Е.А.* Флора мхов средней части европейской России. *Fontinaceae – Amblystegiaceae*. М., 2004. С. Т. 2. 609–944.

*Особо охраняемые природные территории, растения и животные Вологодской области* (под ред. Воробьева Г.А. и др.). Вологда: Волог. гос. пед. ун-т, 1993. 210 с.

*Растительность европейской части СССР*. Л.: Наука, 1980. 429 с.

*Сосудистые растения национального парка «Русский Север»* / Т.А. Сулова и др.; Под ред. В.С. Новикова. М.: Изд. Комис. РАН по сохранению биоразнообразия и ИПЭЭ РАН, 2004. 62 с. [Флора и фауна национальных парков; Вып. 4].

## ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ОСОБЕЙ ЕЛИ СИБИРСКОЙ ПО РАДИАЛЬНОМУ ПРИРОСТУ В ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВАХ С РАЗНОЙ ДАВНОСТЬЮ НАРУШЕНИЯ

**Катютин П. Н.<sup>\*</sup>, Горшков В. В.<sup>\*\*</sup>, Ставрова Н. И.<sup>\*\*\*</sup>**

Ботанический ин-т им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург, Россия.

<sup>\*</sup>Paul@PK15777.spb.edu, <sup>\*\*</sup>vvgor@skylink.spb.ru, <sup>\*\*\*</sup>nata@AS7542.spb.edu

Радиальный прирост является основой для оценки популяционных взаимодействий, индивидуальной изменчивости, естественного отпада и расслоения популяций на особи (Буяк, Карпов, 1983). Несмотря на это сравнительных исследований радиального прироста в пределах ценопопуляций древесных растений практически никем не проводилось (Горшков, Катютин, Ставрова, 2005).

Целью настоящей работы является анализ радиального роста разных компонентов ценопопуляций ели сибирской в лесных сообществах, находящихся на разных стадиях послепожарного восстановления.

Исследования выполнены на территории Кольского полуострова в северотаежных березовых (давность последнего пожара 45 и 55 лет) и еловых лесах (давность пожара 220, 260, 320 и более 400 лет). В исследованных лесных сообществах древесный ярус сформирован елью сибирской и

березой пушистой, иногда с участием сосны обыкновенной и ивы козьей. Доля ели в древесном ярусе (растения с диаметром ствола на высоте 1.3 м более 4 см) березовых лесов составляет не более 15% по запасу, еловых лесов – 60–90%. Как в березовых, так и в еловых лесах в составе подроста (растения высотой больше 1.3 м и диаметром на 1.3 м от 0.1 до 4 см) и возобновления (растения высотой меньше 1.3 м) ель занимает подчиненное положение (не более 30% по плотности).

На постоянных пробных площадях проводили учет всех древесных растений. У каждой особи измеряли высоту и диаметр ствола. Возраст деревьев и величину радиального прироста определяли по кернам, отобранным у основания ствола. Для определения возраста особей с диаметром ствола менее 4 см проводили срезку моделей в рабочей зоне по периметру пробных площадей. Для измерения радиального прироста использовали стереоскопический микроскоп МБС–1 (Горшков, Катютин, Ставрова, 2005). На основании измеренных величин годовичных слоев древесины определяли радиальный прирост за первые 5 лет роста растений.

Ценопопуляция ели сибирской в лесном сообществе с давностью пожара 45 лет, находящимся на 1-ой стадии послепожарной динамики, отличается наличием только одного компонента – возобновления (особи высотой до 1.3 м и средним возрастом 22 года) – и отсутствием особей в составе подроста и древесного яруса. Радиальный прирост у особей возобновления за первые 5 лет роста варьирует от 0.040 до 0.200 мм/год и в среднем составляет 0.098 мм/год. Коэффициент вариации равен 37%.

В сообществе, формирующимся на месте пожара с давностью 55 лет, ценопопуляция ели сибирской включает особи подроста, возобновления и древесного яруса. Радиальный прирост возобновления (средний возраст 19 лет) и подроста (средний возраст 41 год) колеблется от 0.056 до 0.256 мм и составляет соответственно 0.120 и 0.156 мм/год в течение первых 5 лет жизни. Радиальный прирост древостоя (средний возраст 50 лет) варьирует от 0.062 до 0.488 мм/год за первые 5 лет роста и в среднем равен 0.242 мм. Величина коэффициента вариации прироста в целом для всей ценопопуляции составляет 56%.

В лесах с давностью пожара 220 лет радиальный прирост возобновления (средний возраст 19 лет) за 5 лет роста варьирует от 0.050 до 0.220 мм/год (в среднем 0.114), подроста (средний возраст 125 лет) – от 0.040 до 0.560 мм/год (в среднем 0.244), господствующего компонента (средний возраст 187 лет) – от 0.102 до 0.940 мм/год (в среднем 0.380). Коэффициент вариации прироста в ценопопуляции ели сибирской составляет 48%.

При давности нарушения 260 лет прирост подчиненных компонентов ценопопуляции (средний возраст возобновления 41 год, подроста – 79

лет) изменяется в диапазоне 0.030–0.300 мм/год (в среднем составляет соответственно 0.094 и 0.138 мм). Радиальный прирост древостоя (средний возраст 174 года) варьирует от 0.040 до 0.840 и в среднем равен 0.232 мм/год в течение первых 5 лет роста. Коэффициент вариации величины радиального прироста составляет 63%.

В еловом сообществе с давностью пожара 320 лет, находящимся на заключительной стадии послепожарной динамики, отмечено равенство величин радиального прироста среди особей ели сибирской в ярусе подроста (средний возраст 37 лет) и возобновления (средний возраст 102 года). Прирост подчиненных компонентов варьирует от 0.030 до 0.200 мм и в среднем составляет 0.095 мм/год. Прирост господствующего компонента ценопопуляции (возраст 196 лет) составляет 0.194 мм и изменяется в пределах 0.048–0.640 мм/год за 5 лет. Коэффициент вариации радиального прироста всей ценопопуляции составляет 68%.

В сообществе с давностью последнего пожара более 400 лет прирост особей ели сибирской в составе возобновления (средний возраст 20 лет) варьирует от 0.040 до 0.360 мм/год и в среднем составляет 0.128 мм/год в первые 5 лет роста. Величина радиального прироста у подроста (средний возраст 73 года) изменяется в пределах от 0.040 до 0.844 мм и в среднем равна 0.196 мм/год. Для древесного яруса (средний возраст 152 года) зарегистрировано изменение величины прироста в пределах 0.066–0.700 мм/год (в среднем 0.234 мм). Коэффициент вариации радиального прироста для всей ценопопуляции равен 72%.

В исследованных сообществах независимо от давности нарушения соотношение по величине радиального прироста за первые 5 лет роста разных компонентов ценопопуляций ели сибирской имеет вид: «возобновление» < «подрост» < «древесный ярус». У ели сибирской, входящей в состав возобновления, средний прирост меньше в ~1.5 раза, чем у особей подроста, и в ~2.5 раза, чем у деревьев. Ценопопуляции ели характеризуются более высоким приростом особей с максимальными морфометрическими параметрами по отношению к особям с минимальными размерами. Это свидетельствует об элиминировании ели преимущественно с малыми приростами.

Для всех компонентов ценопопуляций ели сибирской на всех этапах послепожарного восстановления характерно значительное варьирование величины радиального прироста: имеются особи, которые характеризуются как интенсивным, так и слабым ростом. Это свидетельствует о наличии дифференциации особей внутри выделенных групп. В лесоведении и лесной геоботанике хорошо известно, что расслоение одновозрастных особей по скорости роста приводит к постепенному отпаду наиболее угнетенных экземпляров (Гортинский, Бакулина, 1973; Пугачевский, 1983).

Это подтверждается полученными данными. В то же время, минимальные значения приростов в разных компонентах не различаются, что показывает на возможность выживания растений с низкими значениями прироста в начале жизни.

С увеличением давности нарушения возрастает коэффициент вариации радиального прироста ели сибирской. Так, в лесах с давностью пожара 45–220 и 260–400 лет средние для ценопопуляций коэффициенты вариации радиального прироста достоверно различаются (критерий Стьюдента  $t=3.39$  при уровне значимости  $\alpha<0.05$ ) и составляют 41 и 51% соответственно. Коэффициенты вариации прироста по компонентам также достоверно различаются ( $t=2.73$ ,  $\alpha<0.05$ ) и составляют при давности пожара 45–55 лет 37–45% (в среднем 42%), а при давности 220–400 лет – 40–74% (в среднем 55%). Таким образом, с увеличением давности нарушения усиливается дифференциация особей ели сибирской, которая прослеживается в пределах как всей ценопопуляции, так и отдельных ее частей.

Наибольшим коэффициентом вариации радиального прироста отличается ценопопуляция в сообществе, которое характеризуется постепенным распадом древостоя и развитием процессов оконной динамики. Формирование окон в верхнем пологе древостоя и корнеобитаемом слое почвы, увеличение площади местообитаний, благоприятных для прорастания семян и укоренения всходов создает условия для успешного роста возобновления и включения молодых особей в полог подроста и древостоя (Steijlen, Zackrisson, 1987; Drobyshev, 2001). Такая неоднородность фитоценологической обстановки отражается в увеличении коэффициента вариации радиального прироста по сравнению с сообществами, находящимися на начальных и промежуточных стадиях восстановления.

Проведенное исследование позволяет сделать следующее заключение:

1) Радиальный прирост ели сибирской на Кольском полуострове в первые годы жизни у особей разных компонентов ценопопуляций варьирует в пределах от 0.030 до 0.940 мм/год (в среднем от 0.094 до 0.380 мм/год).

2) По мере увеличения давности нарушения вариабельность величины радиального прироста ценопопуляции ели сибирской возрастает в 2 раза с 37% (в березовом сообществе с давностью пожара 45 лет) до 72% (в еловом лесу с давностью нарушения более 400 лет).

3) В ценопопуляциях ели сибирской соотношение величины радиального прироста за первые 5 лет жизни между разными компонентами – возобновление : подрост : древесный ярус – является величиной постоянной – 2.5 : 1.5 : 1 – и не зависит от давности нарушения сообщества.



## ЛИТЕРАТУРА

Буяк А.В., Карпов В.Г. Сравнительный анализ динамики радиального прироста ели // Факторы регуляции экосистем еловых лесов. Л.: Наука, 1983. С. 65–78.

Гортинский Г.Б., Бакулина Л.А. О фитоценологических факторах дифференциации и прироста деревьев // Структура и продуктивность еловых лесов южной тайги. Л.: Наука, 1973. С. 242–246.

Горшков В.В., Катютин П.Н., Ставрова Н.И. Особенности связи радиального прироста с возрастом, высотой и диаметром особей в популяциях *Picea obovata* Ledeb. и *Betula pubescens* Ehrh. в лесных сообществах с разной давностью пожара на территории Кольского полуострова // Проблемы экологии растительных сообществ Севера. СПб., 2005. 256–272 с.

Пугачевский А.В. Анализ динамики радиального прироста ели в связи с дифференциацией деревьев // Лесоведение. 1983. № 3. С. 71–79.

Drobyshev I.V. Effect of natural disturbances on the abundance of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) regeneration in nemoral forests of the southern boreal zone // For. Ecol. Manage. 2001. Vol. 140. P. 151–161.

Engelmark O. Early post-fire tree regeneration in a *Picea-Vaccinium* forest in northern Sweden // J. Veg. Sci. 1993. Vol. 4. P. 791–794.

Steijlen I., Zackrisson O. Long-term regeneration dynamics and successional trends in northern Swedish coniferous forest stand // Can. J. Bot. 1987. Vol. 65. P. 839–848.

## ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ ЧЕРНИЧНОГО ТИПА СРЕДНЕЙ ПОДЗОНЫ ТАЙГИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Кекишева Ю. Е.

Поморский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
г. Архангельск, Россия. [Yulia.1975@list.ru](mailto:Yulia.1975@list.ru)

Рассматривается ценотическая структура наиболее распространенной группы типов леса ельников черничников в Плесецком районе Архангельской области. На основе изучения 25 пробных площадей составлен флористический список и дан его анализ.

Лесные экосистемы Европейского Севера в типологическом плане изучены достаточно. В то же время исследования лесов на ассоциативном уровне немногочисленны, и в основном относятся к Республике Коми (Дегтева и др., 2001).

При классификации лесных сообществ по типам леса в большинстве случаев учитываются только основные компоненты фитоценозов – растительность и комплекс абиотических факторов. Учитывая, что тип экосистемы объединяет различные ассоциации, они должны быть эле-

ментарной единицей в его оценке (Восточноевропейские леса, 2004). Использование ассоциаций в качестве классификационной единицы позволяет оценить эколого-фитоценотические характеристики лесов и выявить закономерности их экосистемного разнообразия, что будет способствовать сохранению флоры и прогнозированию развития экосистем.

Основным методом при проведении исследований являлся полевой геоботанический, в сочетании с флористическим и ценопопуляционным методами оценки напочвенного покрова. Исследования проводились на территории Плесецкого района Архангельской области.

Плесецкий район располагается почти целиком в средней подзоне тайги, рельеф сравнительно плоский, абсолютная высота над уровнем моря не превышает 200 м, часть территории занята болотами и заболоченными участками леса. Лесистость довольно высокая, варьирует в пределах 58–60%, с преобладанием ели, на долю которой приходится 56% лесопокрытой площади. Зеленомошная группа типов леса в ельниках составляет около 60%, с преобладанием ельников черничников, на долю которых приходится 38% (Основные типы ..., 1977). Характерной особенностью еловых лесов исследуемой территории является сочетание двух видов ели – обыкновенной и сибирской, а также их гибридов (Восточноевропейские леса, 2004). Плесецкий район является типичным для средней подзоны тайги, но все же, имеет свои особенности и своеобразие, прежде всего в кальцефильных почвообразующих породах.

В результате проведенных исследований в черничном типе еловых лесов нами выявлены следующие ассоциации:

- *Picea (abies (L.) Karst x P. obovata Ledeb) – Juniperus communis L. – Vaccinium myrtillus L. + Equisetum sylvaticum L. – Polytrichum commune Hedw. + Sphagnum girgensohnii Russ.*

- *Picea (abies (L.) Karst x P. obovata Ledeb) – Rosa acicularis L. – Vaccinium myrtillus L. + Vaccinium vitis – idaea L. – Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp. in B.S.G. + Sphagnum girgensohnii Russ.*

- *Picea (abies (L.) Karst x P. obovata Ledeb) – Juniperus communis L. + Sorbus aucuparia L. – Vaccinium myrtillus L. – Sphagnum girgensohnii Russ. + Pleurozium schreberi (Brid. Mitt. + Polytrichum commune Hedw)*

- *Picea (abies (L.) Karst x P. obovata Ledeb) – Sorbus aucuparia L. – Vaccinium myrtillus L. – Sphagnum girgensohnii Russ. + Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp. in B.S.G.*

- *Picea (abies (L.) Karst x P. obovata Ledeb) – Rosa acicularis L. – Vaccinium myrtillus L. – Sphagnum girgensohnii Russ. + Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp. in B.S.G.*

• *Picea (abies)* (I.) Karst x *P. obovata* Ledeb) – *Rosa acicularis* L. – *Vaccinium myrtillus* L.+ *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt – *Rhytidadelphus triquetrus* Warnst. + *Dicranum scoparium* Hedw.

• *Picea (abies)* (I.) Karst x *P. obovata* Ledeb) – *Sorbus aucuparia* L. – *Vaccinium myrtillus* L. + *Oxalis acetosella* L. – *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.+ *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp. in B.S.G.+ *Rhytidadelphus triquetrus* (Hedw.)Warnst.

Данные сообщества располагаются следующим образом: на вершинах моренных холмов развиваются ельники – чернично-кисличные, в средних и нижних частях пологих склонов чернично-зеленомошные, а в понижениях и депрессиях рельефа формируются – чернично-сфагновые или чернично – хвощевые растительные сообщества.

Флора ельников черничных Плесецкого района насчитывает 73 вида. Из них – 49 видов высших сосудистых растений, 41 вид – цветковых растений (относящиеся к 36 родам, 23 семействам), 16 видов мхов, лишайников – 8 видов. Систематическая структура флоры представлена в таблице 1.

К ведущим семействам, обладающим большим разнообразием, относятся *Ericaceae* Juss., *Poaceae* Barnhart, *Rosaceae* Juss. Наибольший уровень численности при этом наблюдается у семейства Розоцветные. К семействам, содержащим один вид, относятся *Empetraceae* S. F. Gray, *Oxalidaceae* R. Вг., *Primulaceae* Vent.

Виды травяно-кустарничкового яруса условно могут быть поделены на две группы. Первая – наиболее распространенные, их встречаемость превышает 60% (*Vaccinium myrtillus* L., *Vaccinium vitis-idae* L., *Linnaea borealis* L., *Equisetum sylvaticum* L., *Trientalis europaea* L., *Maianthemum bifolium* (L.) F.W.Schmidt, *Oxalis acetosella* L., *Solidago virgaurea* L., *Avenella flexuosa* (L.) Drej, *Lathyrus vernus* (L.) Bernh.), вторая – виды, имеющие встречаемость ниже 60% (*Pyrola rotundifolia* L., *Orthilia secunda* (L.) House, *Melampyrum sylvaticum* L., *Milium effusum* L., *Melica nutans* L., *Luzula pilosa* (L.), *Lathyrus vernus* L., *L. silvestris* L., *Viola epipsila* Ledeb., *Chamaenerion latifolium* L., *Lycopodium annotinum* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Agrostis tenuis* Sibth., *Parus quadrifolia* L., *Acjnitum excelsum* Reichb. – A., и др.). Обе группы представлены в основном хамефитами, криптофитами и гемикриптофитами (по Раункиеру). По географическому положению – бореальные, циркумполярные, европейские и евразийские. По отношению к почвенному богатству – это виды – олиготрофы, мезотрофы. Все эти виды по отношению к фактору увлажнения относятся к мезофитам.

Анализ флоры ельников черничных позволяет установить, что большая часть встречающихся видов относится к лесным ценотипам, присутствуют виды, характерные для луговых ценотипов (некоторые виды злаков – коостер безостый), а также болотных (багульник, морошка, голубика и т.д.).

Таким образом, инвентаризация ельников – черничников средней подзоны тайги на примере Плесецкого района выявила узкий спектр растительных сообществ с низким видовым разнообразием. К факторам, действующим на видовое богатство ассоциаций, можно отнести бедность подзолистых почв, формирующихся под еловым пологом, к которым не способны адаптироваться растения, требовательные к почвенному богатству.

Основным фактором, ограничивающим богатство ассоциаций, мы считаем особенности рельефа, который меняет уровень увлажненности почвы и способствует перераспределению влаголюбивой и суходольной растительности.

## ЛИТЕРАТУРА

*Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность* / Центр проблем экологии и продуктивности лесов. М.: Наука, 2004. ISBN 5-02-033067-1 (общ.) Кн. 2. / Отв. ред. О. В. Смирнова. 2004. 575с.: ил.- ISBN 5-02-033066-3 (в пер.).

*Дегтева С.В., Железнова Г.В., Пыстина Т.Н., Шубина Т.П.* Ценоотическая и флористическая структура лиственных лесов Европейского Севера. СПб.: Наука, 2001. 269 с.

*Основные типы биоценозов северной тайги* / Отв. Ред. В.В. Осипов. М.: Наука, 1971. 284 с.

## РАСТИТЕЛЬНОСТЬ Р. КАРАСУК И ОЗЕР КАРАСУКСКОЙ СИСТЕМЫ

**Киприянова Л. М.**

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Новосибирск, Россия.  
kipriyanova@ad-sbras.nsc.ru

Река Карасук протекает в пределах района замкнутого стока, служит основным источником водного питания озер Карасукской системы. В июле 2006 г. нами были проведены гидробиотические исследования на р. Карасук и некоторых озерах Карасукской системы. Река Карасук берет начало в 9 км к СВ от с.Покровского Чулымского района Новосибирской области, заканчивается в заболоченной низине в 8 км к ЮЗ от оз. Студеного, на границе с Казахстаном. Длина реки 531 км, площадь водосбора 11300 км<sup>2</sup>, общее падение реки 90 м, средний уклон 0,17 ‰. Водосбор сложен глинистыми и суглинистыми грунтами; почвы – обыкновенные среднемощные черноземы, в нижней его части – солончаковые и торфянистые. Около 50% площади водосбора распаханно, 4% заболочено, до 5% облесено (в верхней части бассейна) (Ресурсы..., 1962). Формирование

стока происходит в основном в области верхнего и среднего течения реки; участок нижнего течения характеризуется потерями стока: от с. Грамотино до устья река проходит через ряд озер и займищ, где происходит аккумуляция вод реки Карасук.

В верхнем течении р.Карасук (выше с.Быструха) условия весьма благоприятны для макрофитной растительности: отсутствие затенения, небольшие глубины (до 2 м), высокая (1,9 м) прозрачность, что находит отражение в высоких значениях видового и ценотического богатства, а также степени зарастания. Вдоль берегов довольно обычны небольшие по площади (10–20 м<sup>2</sup>) ценозы *Scirpus lacustris*. Вдоль зарослей тростника и камыша озерного тянутся полосы сообществ водокраса лягушачьего. На центральных частях плесов – пятна сообществ кубышки желтой и кувшинки чисто-белой.

Участок среднего течения (выше с. Нижнечеремошное) по сравнению с верхним гораздо менее благоприятен для водной растительности: большая глубина вреза (около 15 м), обилие ив по берегам ограничивают освещенность берегов и вод. Прозрачность вод низка из-за массового развития водорослей. Наиболее обычны сообщества кувшинки, отмечены также небольшие по площади группировки рдеста гребенчатого и курчавого. На узких и мелких перекатах обычны ценозы, образованные погруженной формой сусака зонтичного. Зарастание русла макрофитами составляет около 5%.

В нижнем течении (ниже с.Сорочиха) р.Карасук имеет облик малой реки, долина реки практически не выражена, ширина русла – около 4–6 м, глубина вреза – около 1–1,5 м. Из сообществ обычны ценозы рдеста волосовидного, частухи злаковидной и ежеголовника прямого. Зарастание русла макрофитами на колеблется от 5 до 40%-ного.

В отличие от реки Карасук, на Карасукских озерах полностью отсутствуют ценозы растений с плавающими на поверхности листьями – союза *Nymphaeion albae*, по-видимому, вследствие более высокой минерализации вод, к которой чувствительны представители этой жизненной формы.

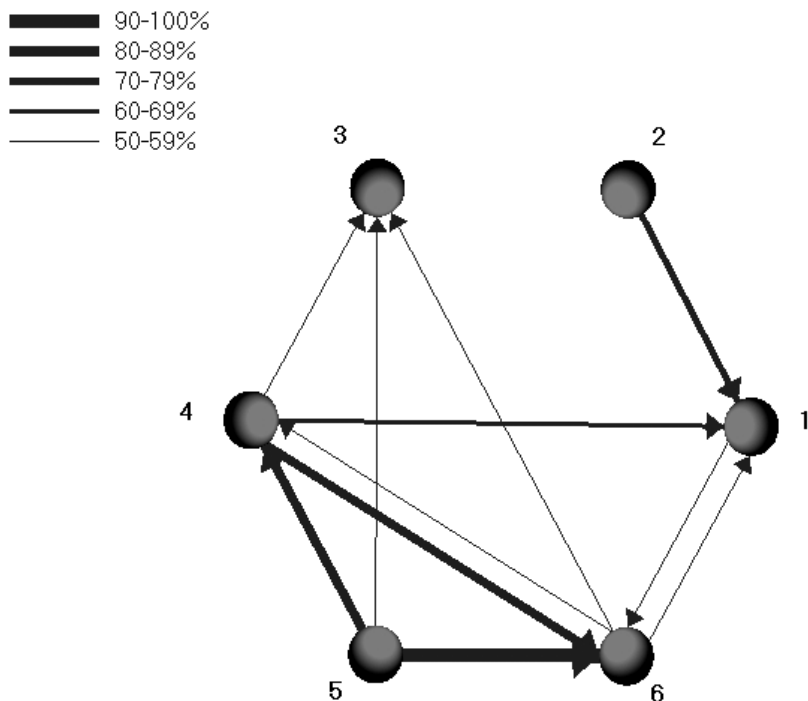
На оз. Кротовая Ляга тростниковые ценозы (сплавинного и зарослевого типов) обрамляют берега. Глубины центральной части озера составляли не более 1 м, прозрачность – 0,6 м. Отмечены заросли наяды морской, рдеста гребенчатого, рдеста влагалищного. В лодочных каналах озера нами описаны ценозы роголистника полупогруженного, пузырчатки обыкновенной, заросли нитчаток, харовых водорослей. Зарастание акватории озера (не считая тростниковников) – не более 5%.

Также, как и на оз. Кротовая Ляга, на оз. Кусган обширны бордюрные заросли тростника. Практически все дно озера зарастает кладофорой. Довольно обычны ценозы рдестов крупноплодного и влагалищного. Зарас-

тание можно оценить как 80%-ное за счет массового развития кладофоры. Таким образом, озеро Кусган оказалось весьма специфичным, поскольку для этого озера характерно оригинальное сочетание низкого видового богатства и высокой степени зарастания.

На озере Кривом, кроме обширных зарослей тростника, были отмечены ценозы рогоза узколистного, а на защищенных от волнобоя мелководьях северо-восточной части плеса Гусиное – сообщества рдеста Фриза, роголистника погруженного. В отличие от двух предыдущих озер, на Кривом довольно обычны ценозы харовых водорослей – хары противоположной и хары войлочной. Зарастание в среднем 5%-ное

Сравнение видового состава исследованных водных объектов методом мер включения показано на рис.



*Рис.* Ориентированный мультиграф бинарных отношений, построенный на множестве мер включения водного ядра флоры ключевых участков Карасукской системы (1 – р.Карасук выше с.Быструха, 2 – р.Карасук выше с.Нижнечеремошное, 3 – р.Карасук ниже с.Сорочиха, 4 – оз.Кротовая Ляга, 5 – оз.Кусган, 6 – оз.Кривое).

В качестве интересных моментов сравнения флористического состава растительности ключевых участков можно отметить, что неблагоприятный для высшей водной и прибрежно-водной растительности участок реки Карасук ниже с. Нижнечеремошное является сильно обедненным вариантом участка верхнего течения реки Карасук. Озера Кротовая Ляга и Кусган – обедненные варианты глубокого, но в то же время с выраженной литоралью озера Кривого, причем все озера близки по видовому составу (см. стрелки между 4, 5, 6). Флористический состав реки Карасук ниже с. Сорочиха, уже прошедшей через ряд озер, уже ближе к озерному (см. стрелки от озер 4, 5, 6 к точке 3, нежели к флористическому составу участков верхнего и среднего течений (точки 1, 2).

## ЛИТЕРАТУРА

*Ресурсы поверхностных вод районов освоения целинных и залежных земель.* Вып. 6, Л., Гидрометеиздат, 1962. 978 с.

## РАСТИТЕЛЬНОСТЬ РЕК ЧУЛЫМ И КАРГАТ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

**Киприянова Л. М., Клещев М. А.**

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Новосибирск, Россия.  
kipriyanova@ad-sbras.nsc.ru

Чулым и Каргат – реки района замкнутого стока Обь-Иртышского междуречья, служащие основным источником водного питания озера Чаны – ранее не были объектом специальных гидробиотических исследований. В июле-августе 2005 г. были сделаны около 80 полных геоботанических описаний на восьми ключевых участках (верхнее, среднее, нижнее течение, устье каждой реки). Согласно схеме геоморфологического районирования территории Новосибирской области (Николаев, 1978) реки Чулым и Каргат протекают в пределах Каргатской увалисто-ложбинной равнины (верхнее и среднее течение), молодых аллювиальных и аллювиально-озерных пониженных равнин и гривных равнин Чановского типа (нижнее течение). По таким характеристикам как площадь водосбора, протекание в пределах одной географической зоны Чулым и Каргат относятся к средним рекам (Чеботарев, 1978). Площадь водосбора реки Чулым (с. Чулым) – 10800 км<sup>2</sup>, средний многолетний расход – 6,81 м<sup>3</sup>/с. Площадь водосбора р. Каргат (Здвинск) – 6440 км<sup>2</sup>, средний многолетний

расход – 7,4 м<sup>3</sup>/с (Режим и расчеты..., 1977). Минерализация и жесткость воды увеличиваются от истока к устью, что обуславливается различной степенью засоленности почв. В течение года в связи с колебанием уровня воды минерализация меняется (весной 200–450, летом 450–2055 мг/дм<sup>3</sup>) (Баглаева, 1986).

Водная и прибрежно-водная растительность рек Чулым и Каргат представлена 18 синтаксонами ранга ассоциации классификации Браун-Бланке. Из них 2 – класса *Lemnetea*, 6 – *Potametea*, 10 – *Phragmito-Magnocaricetea*. На реке Чулым было отмечено 15 синтаксонов ранга ассоциации, на р.Каргат – 16.

#### **Продромус водной и прибрежно-водной растительности рек Каргат и Чулым.**

Класс *Lemnetea* Тх. 1955. Порядок *Lemno-Utricularietalia* Pass. 1978. Союз *Utricularion vulgaris* Pass. 1964. Acc. *Lemno-Utricularietum vulgaris* Soo (1928) 1938. Acc. *Ceratophylletum demersi* (Soo 1928) Egger 1933.

Класс *Potametea* Klika in Klika et Novak 1941. Порядок *Potametalia* W. Koch 1926. Союз *Potamion lucentis* (W. Koch 1926) Oberd. 1957. Acc. *Potametum lucentis* Hueck 1931. Acc. *Potametum pectinati* Carstensen 1955. Acc. *Potametum perfoliati* (W. Koch 1926) Pass. 1965. Acc. *Potametum pusilli* Hejny 1978. Сообщество *Batrachium trichophyllum*. Союз *Nymphaeion albae* Oberd. 1957. Acc. *Myriophyllo – Nupharetum* W. Koch 1926. Acc. *Nymphaeetum candidae* Miljan 1958.

Класс *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941. Порядок *Phragmitetalia* W. Koch 1926 em. Pignatti 1953. Союз *Phragmition communis* W. Koch 1926. Acc. *Butometum umbellati* (Konczak 1968) Philippi 1973. Acc. *Phragmitetum communis* (Gams 1927) Schmale 1939. Acc. *Scirpetum lacustris* Schmale 1939. Acc. *Typhetum angustifoliae* Pignatti 1953. Порядок *Oenanthetalia aquaticaе* Hejny in Kop. et Hejny 1965. Союз *Oenanthion aquaticaе* Hejny 1948 ex Neuhausl 1959. Acc. *Eleocharitetum palustris* Shennikov 1919. Acc. *Sagittario-Sparganietum emersi* Тх. 1953. субасс. typicum Тх. 1953 субасс. sagittarietosum Grigorjev et Solm. 1987 Acc. *Sparganietum erecti* Roll 1938. Порядок *Magnocaricetalia* Pignatti 1953. Союз *Magnocaricion elatae* W. Koch 1926. Acc. *Caricetum gracilis* Almqvist 1929. Acc. *Phalaridetum arundinaceae* Libb. 1931

Р.Чулым. Верхнее течение реки Чулым характеризуется небольшой шириной русла (около 5 м), высокой прозрачностью вод, минерализацией 595 мг/дм<sup>3</sup>. Степень зарастания этого участка довольно высокая – составляет около 60%, ценоотическое разнообразие составляет 8 синтаксонов ранга ассоциации. Наиболее частой встречаемостью отличаются ценозы асс. *Scirpetum lacustris* и *Myriophyllo-Nupharetum*. Довольно обычны ценозы рдестов – блестящего и гребенчатого. Отмечены также небольшие по



площади сообщества ежеголовника всплывшего и кубышки чисто-белой, которые невелики по площади – от двух до 12 м<sup>2</sup>. Устойчивые берега плесов заняты бордюрами из осоки острой. **Среднее течение реки Чулым** имеет среднюю ширину около 8–10 м, высокую прозрачность, минерализацию 720 мг/дм<sup>3</sup>. На реке выражено меандрирование. Характерно зарастание берегов ценозами осоки острой, которые в приурезовой полосе сменяются зарослями камыша озерного. Зарастание этого участка можно оценить как 40%-ное, в вершинах меандров зарастание может достигать 70%. Ценоотическое разнообразие составляет 9 синтаксонов ранга ассоциации. Так же, как и в верхнем течении, наибольшие площади заняты ценозами камыша озерного и кубышки желтой. В связи с хорошей представленностью экотопов с грунтами в виде аллювия мелких фракций на этом участке реки Чулым хорошо представлены сообщества порядка *Oenanthetalia aquatica*: сообщества сусака зонтичного и стрелолиста обыкновенного. **Нижнее течение р. Чулым** имеет ширину около 15 м, высокую прозрачность вод, минерализацию 1137 мг/дм<sup>3</sup>. В отличие от верхнего и среднего течений, приурезовая полоса не зарастает прибрежно-водной растительностью – отсутствуют заросли осоки острой и камыша озерного. Открытые обрывистые берега размываются, поставляя в русло аллювий мелких фракций. Зарастание русла на этом участке Чулыма очень незначительное – не более 5%, ценоотическое разнообразие составляет 7 синтаксонов ранга ассоциации. На этом участке представлен другой набор синтаксонов, нежели на верхних участках. Ценозы шелковника волосолистного, отмеченные уже на среднем течении Чулыма, в нижнем течении обычны. Также обычны сообщества ежеголовника всплывшего и рдеста стеблеобъемлющего. Узкими полосами, как и заросли шелковника, встречаются заросли рдеста маленького. Отмечены относительно небольшие по площади заросли кубышки желтой, рдеста гребенчатого. **На устьевом участке реки Чулым** прозрачность вод намного ниже и составляет около 20 см по диску Секки, минерализация – 820 мг/дм<sup>3</sup>. Зарастание русла Чулыма на этом участке очень незначительное – менее 1%, Ценоотическое разнообразие составляет 4 синтаксона ранга ассоциации. Берега практически полностью зарастают ценозами тростника южного. На аллювиальных выносах в приурезовых полосе описаны ценозы сусака зонтичного. Отмечены небольшие по площади (6–25 м<sup>2</sup>) сообщества рдеста гребенчатого.

Р. Каргат. **Верхнее течение р. Каргат** характеризуется небольшой шириной русла (6–7 м), высокой прозрачностью вод, минерализацией 531 мг/л. Зарастание русла довольно значительное, около 70%, местами до 90% акватории, ценоотическое разнообразие – 4 синтаксона ранга ассоциации. Довольно хорошо представлены пояса растительности: осоки сменяются полосой камыша озерного, затем следуют пояса кубыш-

ки желтой и рдеста блестящего. Для **среднего течения реки Каргат** типичны отвесные берега корытообразного русла шириной около 8 м с глубиной вреза около 4 м. Прозрачность вод ниже, чем в верхнем течении (60 см), минерализация выше (758 мг/л). Заращение оценивается нами как 30%-ное, ценотическое разнообразие составляет 7 синтаксонов ранга ассоциации. Рост ценотического разнообразия обусловлен появлением сообществ порядка *Oenanthetalia aquatica*. Наибольшие площади занимают на этом участке заросли кубышки желтой и рдеста гребенчатого. **Нижнее течение реки Каргат** отличается от среднего большей шириной русла (около 12 м), меньшей прозрачностью вод (50 см), большей минерализацией (985 мг/л). Заращение участка можно оценить как 20%-ное. Из сообществ наиболее часты ценозы кубышки желтой, осоки острой. По сравнению со средним течением р.Каргат большие площади занимают заросли сусака зонтичного. Сообщества рдеста гребенчатого на этом участке невелики по площади и разрежены, зато весьма значительны по протяженности заросли рдеста стеблеобъемлющего, тянущиеся длинными узкими полосами шириной около 2 м вдоль берегов. Сообщества камыша озерного обычны, но относительно невелики по площади по сравнению с верхним течением. **Устьевая область р.Каргат** характеризуется относительно низкой прозрачностью, максимальной для р.Каргат минерализацией (1368 мг/дм<sup>3</sup>). Высокие берега устьевой части зарастают тростником обыкновенным, местами обычны бордюры из канареечника тростниковидного. В самой же приустьевой области берега выположены, русловая часть реки примыкает к рогозовым займищам, в которых были отмечены сообщества пузырчатки обыкновенной и роголистника погруженного. Заращение русла очень незначительное, оценивается в менее чем 1%-ное, ценотическое разнообразие – 6 синтаксонов ранга ассоциации.

Заращение обеих рек имеет определенные черты сходства. Так, самой распространенной ассоциацией рек Чулым и Каргат является ассоциация с доминированием кубышки желтой (асс.*Myriophyllo-Nupharetum*), которые исчезают только в устьевых участках рек. В верховьях и Чулыма и Каргата присутствуют ценозы рдеста блестящего. В среднем и нижнем течениях ценозы с его доминированием замещаются рдестом стеблеобъемлющим, который, по-видимому, более устойчив к повышенной минерализации, что было показано в ходе наших исследований на озерах Новосибирской области. Для обеих рек характерна хорошая представленность ассоциаций порядка *Oenanthetalia aquaticae*, что является следствием типичности для данных рек экотопов с аллювиальными грунтами, оптимальных для сообществ порядка. В устьевых участках обеих рек обширны заросли тростника обыкновенного, по-видимому, обладающего большей конкурентоспособностью на устьевых участках и их повышенными значениями минерализации и стабильной об-

водненностью. Степень зарастания обеих рек максимальна в верхнем течении, и заметно уменьшается от верхнего течения к нижнему, являясь минимальной на устьевых участках обеих рек, что, по-видимому, обусловлено низкой прозрачностью вод устьевых участков в связи с массовым развитием фитопланктона.

Вместе с тем, имелись и специфические черты растительного покрова на каждой из рек. Так, ассоциация *Potametum pectinati* является сквозной только для Чулыма – встречалась на всем его протяжении. Ценозы кувшинки чисто-белой были отмечены только в верхнем и среднем течениях р. Чулым. Возможно, что соотношение одновалентных и двухвалентных катионов в реке Каргат неблагоприятно для этого вида. Только в реке Чулым были отмечены сообщества *Batrachium trichophyllum* и асс. *Potametum pusilli*. Только в устьевой области р. Каргат были отмечены сообщества класса *Lemnetea*, приуроченные к расширениям русла реки займищного типа. Очень низкое зарастание нижнего течения р. Чулым, скорее всего, обусловлено негативным влиянием на водную и прибрежную растительность обрушения легко размываемых берегов на этом участке и поступления в воду большого количества наносов.

## ЛИТЕРАТУРА

Баглаева Н.И. Природные условия бассейна озера Чаны // Экология озера Чаны. Новосибирск: Наука, 1986. С. 57–63.

Николаев В.А. Рельеф // Новосибирская область. Природа и ресурсы. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1978. С. 5–25.

Режим и расчеты поверхностных вод Новосибирской области. Л.: Гидрометеоиздат, 1977. 220 с.

Чеботарев А.И. Гидрологический словарь. Л.: Гидрометеоиздат, 1978. 308 с.

## ЗАРАСТАНИЕ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ В ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННОМ ЛЕСУ НА ХРЕБТЕ СИНИЙ (ПРИМОРСКИЙ КРАЙ, РОССИЙСКИЙ ДАЛЬНИЙ ВОСТОК)

Климович Е. Ю.

Московский Государственный университет им. М. В. Ломоносова, г. Москва,  
Россия. katu9@mail.ru

Исследования, посвященные зарастанию дорог, малочисленны и на российском Дальнем Востоке не проводились. Настоящая работа проводилась на территории Приморского края. Изученный район располагается на восточном макросклоне хребта Синий (южный Сихотэ-Алинь) в до-

лине ключа Большой (Рубленный) в 30 км к северо-западу от города Арсеньева. Высота над уровнем моря изменяется от 230 до 300 м. Задача работы – охарактеризовать процесс восстановления растительности на лесовозных дорогах.

Исследования проведены в 2003–2005 гг. Изучены 3 дороги, проложенные в 1940-х гг. и различающиеся между собой интенсивностью использования. Они перестали эксплуатироваться по своему прямому назначению (для вывоза леса) более 10 лет назад. Мы подсчитали количество машин, проезжающих по дорогам, в течение десяти дней, и выяснили, что одна дорога довольно интенсивно используется местным населением для проезда в лес с целью сбора дикоросов и вывоза сухостоя. Вторая дорога используется менее интенсивно, чем первая. По третьей дороге, после завершения вывоза леса движение автотранспорта сразу прекратилось. Кроме этого разные участки дорог различаются по степени увлажнения и гранулометрическому составу дорожного покрытия. В 2004 четвертом году на дорогах было заложено 16 пробных площадей 6x10 м и в их границах – 68 площадок 1x1 м. На них выявлен видовой состав сосудистых растений, проективное покрытие и высота древесных видов. В 2005 были произведены повторные описания, и заложена площадь 10x10 м в окружающем лесу. Для оценки сходства площадей мы использовали коэффициент Жаккара.

На изученных участках лесных дорог произрастает 87 видов сосудистых растений, из которых 18 видов – деревья, 9 – кустарники, 1 – древесная лиана, 56 – поликарпические травы и 3 вида – монокарпики. Все виды принадлежат к восьми ценотипам (эколого-ценотическим группам), наибольшим числом видов представлены неморальный и луговой ценотипы.

На участке прилегающего хвойно-широколиственного леса произрастает 28 видов растений, из которых 11 видов – деревья, 5 – кустарники, 12 – травы поликарпические. Эти виды растений относятся к 6 ценотипам, наибольшее количество принадлежит неморальному ценотипу, к остальным же относятся не более трех видов.

На дороге с максимальной интенсивностью использования произрастает 21 вид растений, из которых два вида – монокарпики, остальные – поликарпические травы. Большинство видов на этой дороге представлен луговой ценотип. Распространение видов при максимальной интенсивности использования практически не зависит от увлажнения, только на участке с максимальным увлажнением число видов очень мало. По сравнению с прошлым годом разнообразие видов и их влияние на участке уменьшилось.

Всего на исследуемом участке дороги со средней интенсивностью произрастает 37 видов сосудистых растений. Они представлены всеми

жизненными формами кроме кустарников, и семью ценотипами, причем наибольшее количество видов относится к луговому. На этой дороге количество видов увеличивается с уменьшением влажности. На дороге средней антропогенной нагрузкой по сравнению с прошлым годом увеличилось количество видов и их проективное покрытие.

Дорога с минимальной интенсивностью использования отличается наибольшим видовым разнообразием – 72 вида, причем в сравнение с прошлым годом все показатели (высота, проективное покрытие, количество видов в целом и разных ценотипов и жизненных форм) значительно увеличились. На этом участке степень увлажнения значительно влияет на распространение видов. Наибольшее количество видов отмечено на участке с минимальным увлажнением. Здесь произрастают представители всех жизненных форм и ценотипов. Наибольшим числом видов представлены травы поликарпические и неморальный ценотип.

На восстановление растительного покрова лесных дорог наибольшее влияние оказывает антропогенный фактор. Количество видов и их обилие увеличивается с уменьшением нагрузки, зависимость от увлажнения увеличивается с уменьшением интенсивности использования дороги. Наиболее благоприятные условия для произрастания растений отмечены на дороге с минимальной степенью антропогенной нагрузки и минимальным увлажнением. Наименее благоприятные – в местах с наибольшей степенью антропогенной нагрузки и максимальным увлажнением.

## **ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ РАДИАЦИИ НА ФОТОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕМЕННОЙ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ И СОДЕРЖАНИЕ ФЛАВОНОИДОВ В ЛИСТЬЯХ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**

**Ковалёва О. А.**

Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН,  
г. Минск, Беларусь. kovalyovy@mail.ru

### **Введение**

Знание природы чувствительности различных сельскохозяйственных культур к ультрафиолетовой радиации (УФР) и адаптивных механизмов ее регуляции в последние годы приобретает все большее теоретическое и практическое значение в связи с интенсификацией антропогенного воздействия на атмосферу Земли. Имеющиеся в литературе многочисленные дан-

ные свидетельствуют о низкой устойчивости сельскохозяйственных растений к действию УФР зоны В ( $\lambda=280-320$  нм) (Huttunen, Laakso, 1998). При моделировании условий биологического действия УФР-В диапазона на сельскохозяйственные растения показана возможность существенного уменьшения их продуктивности при увеличении потока УФР (Teramura, Sullivan, 1994; Fiscus, Booker, 1995; Fritzscheier, Kindl, 1981). В то же время, рядом авторов отмечается неоднозначность действия УФР на синтетические процессы в растительном организме (Teramura, Sullivan, 1994; Fiscus, Booker, 1995). Так, уже многократно экспериментально доказана способность УФР увеличивать ферментативную активность внутриклеточных биохимических процессов (Fritzscheier, Kindl, 1981). При этом уровень активности отдельных ферментов может увеличиваться в 100 раз. Зарегистрирована также способность УФР как непосредственно влиять на каталитическую активность ряда ключевых ферментов (в первую очередь ФАЛ и ХС) вторичного метаболизма растений, так и активировать процессы их синтеза через фоторецепторные системы клетки (Tobin, Silverthorne, 1985; Jordan, James, Strid, Anthony, 1994; Fuglevand, Jackson J.A., Jenkins G.I., 1996). Изучение механизмов регуляторного действия УФР на различные физиологические процессы в растительной клетке вызывает необходимость проведения комплексных исследований.

### **Объекты и методы исследования**

Объектом исследования служили 14-дневные регенераты меристемных растений картофеля сорта Одиссей, которые выращивали в биотехнологических модулях с лампами ДНАЗ-400 и ДРЛФ-400 (фотопериод – 16/8 ч) в пластиковых контейнерах на ионообменном субстрате при температуре  $20\pm 2^\circ\text{C}$ . Регенераты облучали полным УФ-спектром (А+В+С) с однократными дозами  $E_1 = 120 \text{ Дж/м}^2$  (10 мин.);  $E_2 = 240 \text{ Дж/м}^2$  (20 мин.); и  $E_3 = 360 \text{ Дж/м}^2$  (30 мин.). Для контроля величины дозы облучения растений использовали УФР-дозиметр ДАУ-81. Источником УФ-излучения служила ртутная лампа ДРТ-1000. Контролем являлись растения, не подвергшиеся воздействию УФР.

Переменную флуоресценцию хлорофилла отделенных листьев картофеля регистрировали с помощью двухлучевого флуориметра переменного тока с цилиндрическим фосфороскопом, аналогичного по своей конструкции установке, описанной в работе Карапетяна Н.В., Бухова Н.Г. в 1986 году.

Суммарное содержание флавоноидов в листьях картофеля оценивали спектрофотометрическим методом на СФ-26. Навеску листьев экстрагировали 70%-ным этиловым спиртом. Расчет содержания суммы флаво-

ноидов в экстракте проводили согласно методике Точковой Т.В., Бубенчиковой В.Н. Серии контрольных и опытных измерений выполняли в 3–5-кратной повторности для всех вариантов облучения УФР растений картофеля.

### Результаты и обсуждение

Поскольку большинство видов современных растений постоянно испытывают в природе (особенно в высокогорных районах) непосредственное влияние солнечной УФР, поэтому в процессе эволюции растения должны были научиться активно синтезировать специальные вещества, способные эффективно поглощать избыточную УФР в диапазоне А/В и клеточный биосинтез которых, по-видимому, может тесно коррелировать с дозой УФР. Действительно, такие вещества – фенилпропаноиды и флавоноиды – хорошо известны и их эволюционный биосинтез является исключительно прерогативой высших растений (Stafford, 1991). Показано, что УФР и видимый свет стимулируют биосинтез флавоноидов, влияя главным образом на активность участвующих в этом процессе ключевых (ХС и ФАЛ) ферментов, в том числе и через механизмы регуляции экспрессии генов в растениях (Jordan, James, Strid, Anthony, 1994).

В проведенных нами модельных экспериментах установлено, что облучение дозой УФР в 120 Дж/м<sup>2</sup> приводит к увеличению суммарного содержания флавоноидов (% на г сухого вещества) в листьях меристемных регенерантов картофеля на 109% по сравнению с контролем; а облучение дозами 240 и 360 Дж/м<sup>2</sup> приводит к увеличению суммарного содержания флавоноидов на 125% и 59% по сравнению с контролем. Поскольку в последнее время фенилпропаноиды и флавоноиды были обнаружены в значительных количествах в хлоропластах многочисленных видов растений, это позволило предположить, что они могут иметь важную, но пока неизвестную общерегуляторную функцию в этих органеллах, а также в растительной клетке в целом (например, в регуляции процессов фотореактивации и метилирования ДНК).

При этом нами было также отмечено, что при многократном облучении (3–4 экспозиции с интервалом в 24–48 часов) меристемных регенерантов картофеля наблюдается увеличение интенсивности переменной флуоресценции.

На основании анализа имеющихся в литературе данных (Teramura, Sullivan, 1994; Fiscus, Booker, 1995) уместно предположить, что активация или ингибирование с помощью искусственной УФР белковых и пигментных синтезов *de novo* ключевых энерготрансформирующих компонентов (ССК, РЦ, ЭТЦ) фотосистем хлоропластов, в растительной клетке

может быть опосредована преимущественно регуляцией работы механизма фотореактивации ДНК, либо продуктами повреждения (пиримидиновыми димерами) квантами УФР ДНК, либо некоторыми низкомолекулярными агентами-индукторами, фотосенсибилизирующими процесс запуска функционирования ферментных систем репарации ДНК (Данильченко, Гродзинский, Власов, 2002) определенными участками спектра УФР и ФАР. Эти экспериментальные данные свидетельствуют также в пользу возможности запуска посредством малых дискретных доз УФР В/С-диапазона в клетках картофеля работы специфического генно-молекулярного механизма – репаративного метилирования ДНК, частично регулируемого посредством УФР-реактивации ДНК (Сойфер, 1969), и которое энергетически существенно отличается от ферментативной фотореактивации ДНК (Sutherland, 1981) по эффективно поглощенными растениями квантами с помощью УФР-рецепторов (криптохрома, UVB-хрома) (Fuglevand, Jackson, Jenkins, 1996). По видимому, в природных условиях проявления различных стрессов (высокие интенсивности ФАР, контрастные температуры среды обитания, водный дефицит и др.), как сопутствующих факторов процесса фотоингибирования фотосинтеза (ФИФ), необходимо постоянно учитывать возможную ключевую взаимосвязь репаративных систем (Данильченко, Гродзинский, Власов, 2002) и механизмов генной экспрессии (Sävenstrand, Broshé, Strid, 2002; Тищенко, Кунцевич, 2002) в управлении процессом фотоморфогенеза посредством стимулирующих и регулирующих различные метаболизмы эффектов облучения коротковолновой (В/С-диапазона) ультрафиолетовой радиацией культурных растений относительно небольшими дозами.

## ЛИТЕРАТУРА

*Данильченко О.А., Гродзинский Д.М., Власов В.Н.* Значение ультрафиолетового излучения в жизнедеятельности растений // Физиол. и биохим. культур. растений. 2002. Т. 34. № 3. С. 187–198.

*Дубров А.П.* Генетические и физиологические эффекты действия ультрафиолетовой радиации на высшие растения. М.: Наука, 1968. 250 с.

*Запрометов М.Н.* Светорегуляция вторичного метаболизма растений // Физиол. раст. 1987. Т. 34. Вып. 4. С. 698–711.

*Карапетян Н.В., Бухов Н.Г.* Переменная флуоресценция хлорофилла как показатель физиологического состояния растений // Физиол. раст. 1986. Т. 33. № 5. С. 1013–1026.

*Сойфер В.Н.* Молекулярные механизмы мутагенеза. М.: Наука, 1969. 511 с.

*Тищенко Е.Н., Кунцевич В.И.* Метилирование ДНК и экспрессия генов растений // Физиол. и биохим. культур. растений. 2002. Т. 34. № 3. С. 213–226.

*Точкова Т.В., Бубенчикова В.Н.* Методика определения флаваноидов // Научные труды ВНИИ фармауки. 1991. Т. 29. С. 173–177.



*Fiscus E.L., Booker F.L.* Is increased UV-B a threat to crop photosynthesis and productivity // *Photosynth. Res.* 1995. Vol. 43. P. 81–92.

*Fritzemeier K.H., Kindl H.* Coordinate induction by UV light of stilbene synthase, phenylalanine ammonia-lyase and cinnamate 4-hydroxylase in leaves of Vitaceae // *Planta.* 1981. Vol. 151, N 1. P. 48–52.

*Fuglevand G., Jackson J.A., Jenkins G.I.* UV-B, UV-A and blue light signal transduction pathways interact synergistically to regulate chalcone synthase gene expression in *Arabidopsis* // *Plant Cell.* 1996. Vol. 8. P. 2347–2357.

*Huttunen S.K.H., Laakso K.* Impact of increased UV-B on plant ecosystems // *Chemosphere.* 1998. Vol. 36. P. 829–833.

*Jordan B.R., James P.E., Strid A., Anthony R.G.* The effect of ultraviolet-B radiation on gene expression and pigment composition in etiolated and green pea leaf tissue: UV-B induced changes are gene-specific and dependent upon the development stage. // *Plant Cell Environ.* 1994. Vol. 17. P. 45–54.

*Sävenstrand H., Broshé M., Strid A.* Regulation of gene expression by low levels of ultraviolet-B radiation in *Pisum sativum*: Isolation of novel genes by suppression subtractive hybridization // *Plant and Cell Physiol.* 2002. Vol. 43, N 4. P. 402–410.

*Stafford H.A.* Flavonoid evolution: an enzymic approach // *Plant Physiol.* 1991. Vol. 96. P. 680–685.

*Sutherland B.M.* Photoreactivation // *BioScience.* 1981. Vol. 31. P. 439–444.

*Teramura A.H., Sullivan J.H.* Effects of UV-B radiation on photosynthesis and growth of terrestrial plants // *Photosynth. Res.* 1994. Vol. 39. P. 463–473.

*Tobin E.M., Silverthorne J.* Light regulation of gene expression in higher plants // *Annu. Rev. Plant Physiol.* 1985. Vol. 36. P. 569–593.

## **СООТНОШЕНИЕ ШИРОТНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ФРАКЦИЙ И ГРУПП В ЛОКАЛЬНЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ФЛОРАХ АЗИАТСКОЙ АРКТИКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ СУБАРКТИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

**Королева Т. М.\*, Зверев А. А.\*\*, Катенин А. Е.\*, Петровский В. В.\*,  
Ребристая О. В.\*, Секретарева Н. А.\*, Хитун О. В.\*, Ходачек Е. А.\*,  
Чиненко С. В.\***

\*Ботанический институт им. В.Л.Комарова РАН, г. Санкт-Петербург, Россия.  
oxyria@gmail.com.

\*\*Томский государственный университет, г. Томск, Россия. zverev@ecos.tsu.ru

Сотрудниками Лаборатории растительности Крайнего Севера Ботанического института им. В.Л. Комарова на основе накопленных почти за 50 лет работы в Азиатской Арктике флористических данных создана сеть мониторинга биоразнообразия на уровне локальных флор (ЛФ) (Юрцев и др., 2001), в которую в настоящее время включены 148 флор. База данных создана в информационной системе IBIS (Зверев, 256

1998), в которую внесены списки видов ЛФ и подробные паспорта ЛФ. Шесть подпровинций Азиатской Арктики представлены достаточно равномерно и репрезентативно: 24 ЛФ – в Ямало-Гыданской подпровинции, 27 – в Таймырской, 30 – в Континентальной Чукотке, 12 – на о-ве Врангеля, 14 – на Южной Чукотке и 29 ЛФ в Берингийской Чукотке. Задача этой сети – выявление пространственных градиентов биоразнообразия, их связи с градиентами внешней среды для получения новых характеристик флор разных территорий и реконструкции природной истории Азиатской Арктики, разработка и апробация на ее основе методов сравнительного флористического анализа. За последние 5 лет авторским коллективом проведен многосторонний анализ флор сети пунктов мониторинга по разным показателям (Юрцев и др., 2001, 2002, 2004). Детально рассмотрены различные количественные характеристики ЛФ, соотношение таксономических параметров, «головной» и «хвостовой» части спектров семейств, сложноцветных/злаковых, осоковых/злаковых, доля деревянистых растений, соотношение широтных и долготных географических фракций, показана специфичность этих показателей для долготных секторов, уточнено зональное положение пунктов. Сданы в печать материалы по анализу распространения представителей долготных групп и фракций по территории трех секторов. В настоящей работе мы рассматриваем распределение широтных групп и фракций в локальных и региональных флорах (сводных флорах подпровинций).

Нами принято выделение 3 широтных географических фракций (арктической, гипоарктической и бореальной) и 7 групп (арктической, метаарктической, аркто-альпийской, гипоарктической, гипоаркто-монтанной, аркто-бореальной и бореальной) После обработки данных по этой унифицированной нами для всех исследуемых секторов системе широтных фракций и групп проведен анализ параметров широтной структуры локальных и региональных флор трех секторов. Диапазон охвата растительных зон (и подзон) существенно различается: в Ямало-Гыданской и Таймырской подпровинциях присутствуют все тундровые подзоны (южных, типичных и арктических тундр) и лесотундра, в Континентально-Чукотской подпровинции добавляется и прилегающая окраина подзоны северной тайги, а в Таймырском секторе – еще и подзона полярных пустынь; о-в Врангеля полностью расположен в подзоне арктических тундр; Берингийско-Чукотская и Южно-Чукотская подпровинции – в подзонах южных и типичных тундр, причем последняя подпровинция включает и прилегающую подзону крупных стлаников (аналог лесотундры). Несмотря на такое разнообразие, в сводных флорах всех подпровинций арктическая фракция занимает

первое место как по числу видов, так и по их доле во флорах, что характерно для флор тундровых территорий. Беднее всего эта фракция по числу видов и их доле оказалась в Ямало-Гыданской подпровинции (175 видов, 38%), а самая высокая ее доля отмечена во флоре о-ва Врангеля (72%). По числу видов арктическая фракция богаче всего представлена в Берингийской Чукотке (462 вида), имеющей и самую богатую флору из сравниваемых подпровинций. Самые богатые видами арктической фракции ЛФ также сосредоточены на востоке Чукотки и на острове Врангеля, а самые бедные – на Ямале. В Ямало-Гыданской подпровинции четко прослеживаются зональные изменения в представленности видов этой фракции в ЛФ: от 26–36% в подзоне южных тундр до 55–72% в арктических тундрах. Интересно, что на Таймыре, считающемся классическим примером проявления зональных изменений, в этой фракции они весьма слабо выражены – в большинстве ЛФ арктическая фракция составляет 60–70%, резко возрастая в полярных пустынях (до 90%). Почти не прослеживается закономерного изменения к северу и в ЛФ Континентальной Чукотки, хотя доля этой фракции там колеблется примерно в тех же пределах, что и в Ямало-Гыданской подпровинции (22–72%), но на территории первой преобладает гористый рельеф и широко развиты разделенные низкими горами среднегорные массивы.

Среди широтных географических групп, относящихся к арктической фракции, в большинстве региональных флор преобладает метаарктическая группа, несколько меньше представителей арктоальпийской группы; а самая малочисленная – арктическая группа. Отличается только структура региональной флоры о-ва Врангеля, где преобладают виды арктической группы (139 видов), незначительно меньше число видов метаарктической группы (117) и практически вдвое меньше число видов арктоальпийской (70) группы. Небольшое число арктоальпийских видов указывает на своеобразие формирования врангелевской флоры и ее давнюю изоляцию от горных цепей Чукотки как за счет осушавшихся шельфовых пространств, так и из-за акватории моря при его трансгрессии. Высокое число видов арктической группы, обусловленное близостью к шельфовым территориям, заметно и в ЛФ района Анадырского залива и Корякии. Число и доля арктоальпийских видов снижается на равнинных территориях (Чаунская низменность, Анадырская депрессия). Резкое сокращение доли метаарктических видов на Чукотке наблюдается на границе с Бореальной областью (низовья р. Колымы, среднее течение р. Анадырь с горно-таежным ландшафтом). Наиболее низкая (преимущественно 10–20%) доля метаарктических видов выявлена в ЛФ Ямало-Гыданской подпровин-

ции, что естественно, учитывая равнинный рельеф ее территории, причем она незначительно увеличивается к северу. На Таймыре она выше (20–30%) и мало изменяется по территории полуострова.

Гипоарктическая фракция занимает второе место как по числу видов, так и по их доле в большинстве региональных флор, кроме Ямало-Гыданской и Южно-Чукотской подпровинций, где она уступила второе место бореальной фракции. Во флорах большинства подпровинций гипоарктическая фракция составляет 24–28%. Только во флоре самой северной – Врангелевской – подпровинции она составляет всего 19%. Число видов гипоарктической фракции возрастает с запада на восток (118 в Ямало-Гыданской и 140 в Таймырской) к Чукотскому сектору, где во всех подпровинциях, кроме Врангелевской (85 видов), она насчитывает от 200-до 224 видов. Такая же закономерность прослеживается на уровне ЛФ. В Ямало-Гыданском секторе в ЛФ доля гипоаркто-монтанных видов обычно несколько выше, чем гипоарктических, при постепенном сокращении числа (и доли) и тех и других к северу: от 60 (суммарно) в ЛФ южных гипоарктических тундр до 15 и менее – в арктических. В Таймырском секторе также отмечено преобладание гипоаркто-монтанных видов, но они распределены по территории довольно равномерно и резкое сокращение (до 5 и менее видов обеих групп) происходит только на арктическом побережье. На Континентальной Чукотке и по этим группам зональные изменения слабо заметны, наиболее высоким участием (по 100–130 видов) гипоарктической фракции характеризуются отдельные ЛФ Анадырской депрессии, Чаунской низменности и низовий р. Колымы.

Видов бореальной фракции в большинстве региональных флор меньше всего. Исключение представляет Ямало-Гыданская подпровинция, где доля этой фракции больше доли гипоарктической и почти равна арктической (37%). Меньше всего этих видов во флоре о-ва Врангеля (42 вида, 9%), что вполне объяснимо ее высокоширотным положением. Во флорах остальных подпровинций число видов этой фракции составляет от 119 (Таймырская подпровинция) до 232 (Южно-Чукотская), а доля от – 19% (Берингийско-Чукотская подпровинция) до 30% (Южно-Чукотская). Соотношение видов бореальной и арктобореальной групп, составляющих соответствующую фракцию, непостоянно: бореальная группа видов доминирует во флорах Ямало-Гыданской, Континентально-Чукотской и Южно-Чукотской подпровинций, в Таймырской и Берингийско-Чукотской подпровинциях участие этих двух групп примерно одинаково, а на о-ве Врангеля бореальная фракция представлена преимущественно арктобореальными видами. В Ямало-Гыданской подпровинции по этой фракции четко прослеживается тенденция сокращения числа и доли с юга на

север (широтный тренд), на Таймыре же отмечается резкое возрастание этих показателей во внутренних районах полуострова по сравнению с периферическими территориями – приморскими арктическими побережьями. На Чукотке можно отметить некоторое увеличение числа (до 100–120) и доли (до 35%) видов бореальной фракции на юге и западе провинции. Таким образом, участие широтных фракций и групп в сложении ЛФ отражает как зональное положение, так и ландшафтные особенности. В региональных флорах варьирует соотношение широтных фракций, особенно заметно – доля арктической и бореальной фракций, тогда как доля гипоарктической более стабильна (за исключением Врангелевской подпровинции). Типична для арктических флор широтная структура Таймырской и Берингийско-Чукотской подпровинций. Свообразием выделяется Ямало-Гыданская подпровинция, где бореальная фракция почти равна арктической и значительно превышает гипоарктическую, тогда как в Южно-Чукотской наблюдается лишь небольшое превышение доли бореальных видов, несмотря на столь южное положение подпровинции.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 05-04-49583.

## ЛИТЕРАТУРА

*Зверев А.А.* Сравнительный анализ флор с помощью компьютерной системы «IBIS» // Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики. СПб. 1998. С. 284–288.

*Юрцев Б.А., Зверев А.А., Катенин А.Е., Королева Т.М., Петровский В.В., Ребристая О.В., Секретарева Н.А., Хитун О.В., Ходачек Е.А.* Градиенты таксономических параметров локальных и региональных флор Азиатской Арктики (в сети пунктов мониторинга биоразнообразия) // Бот. журн. 2002. Т. 87. № 6. С. 1–28.

*Юрцев Б.А., Зверев А.А., Катенин А.Е., Королева Т.М., Петровский В.В., Ребристая О.В., Секретарева Н.А., Хитун О.В., Ходачек Е.А.* Пространственная структура видового разнообразия локальных и региональных флор Азиатской Арктики (по данным сети пунктов мониторинга биоразнообразия) // Бот. журн. 2004. Т. 89, № 11. С. 1–39.

*Юрцев Б.А., Катенин А.Е., Королева Т.М., Кучеров И.Б., Петровский В.В., Ребристая О.В., Секретарева Н.А., Хитун О.В., Ходачек Е.А.* Опыт создания сети пунктов мониторинга биоразнообразия азиатской Арктики на уровне локальных флор: зональные тренды // Бот. журн. 2001. Т. 86. № 9. С. 1–27.

## НЕКОТОРЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА СТРУКТУРЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ШКАЛ РАСТЕНИЙ

Королюк А. Ю.

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск, Россия.  
akorolyuk@csbg.nsc.ru

Основы создания и применения экологических шкал в России были заложены Л. Г. Раменским, первый их вариант представлял территорию европейской части страны (Раменский и др., 1956). По мере накопления новых данных стали создаваться региональные шкалы. В геоботанических работах экологические шкалы обычно используются для анализа положения растительных сообществ на осях экологических факторов, для анализа условий произрастания растений определенной территории или при сравнении экологии растений крупных регионов, выделения экологических групп видов, для анализа динамики растительности. Тем не менее, можно утверждать, что до сих пор оценка растительного покрова по экологическим шкалам активно не внедрилась в практику геоботанических работ. Наш опыт показывает, что шкалы могут успешно использоваться при анализе структуры растительного покрова.

Отправной точкой анализа растительного покрова является определение положения растительных сообществ на осях экологических факторов. Мы базируемся на следующем утверждении: флористический состав сообщества отражает среднесуточные экологические показатели местообитания, проективное же покрытие отдельных видов значительно изменяется от года к году и во время вегетационного периода. Поэтому именно флористический состав следует считать наиболее стабильным признаком фитоценоза.

Положение конкретного геоботанического описания на градиенте экологического фактора вычисляется следующим образом:

$$Stat = \frac{\sum_{i=1}^N Opt(i)}{N}$$

где  $Stat$  – статус описания,  $Opt(i)$  – оптимум  $i$ -го вида,  $N$  – число видов в описании.

Простой метод анализа структуры растительного покрова связан с построением топо-ординационных схем. Схема строится для небольшой территории, не пересекающей границ геоботанических районов. Для нее описывается типологическое разнообразие растительности, каждый тип сооб-

ществ должен быть представлен серией геоботанических описаний. Далее проводится ординация сообществ и построение координационной схемы. Наши исследования на территории степной зоны Западно-Сибирской равнины показали, что основными факторами, влияющими на пространственное распределение сообществ выступает увлажнение и уровень засоленности почв. Следующим шагом на координационную схему наносятся топологические связи между типами сообществ. Выделение таких связей возможно многими способами. В своих исследованиях мы используем результаты описания ландшафтных профилей и анализа аэрофотоснимков или космоснимков высокого разрешения. Между всеми парами сообществ мы можем вычислить вероятность топологического контакта, в зависимости от этого показателя на координационной схеме сообщества соединяются линиями различной толщины. По топо-ординационной схеме мы можем проводить выделение экологических рядов и типов территориальных единиц растительности. Геоботанические районы в большинстве случаев должны различаться топо-ординационными схемами.

Другой метод заключается в создании экологических моделей (портретов) территориальных единиц растительности. В качестве примера рассмотрим мелкосопочные ландшафты степной зоны. Для описания и анализа пространственной организации растительного покрова предгорий Алтая нами была разработана следующая методика. В условиях, когда большая часть сохранившихся от распашки массивов связана с мелкосопочным рельефом, структура растительности определяется распределением сообществ по склонам различной крутизны, экспозиции и формы. Для единообразного и формального описания растительного покрова мелкосопочных массивов нами была разработана модель (обобщенная схема) сопки. Она ориентирована по сторонам света и, в соответствии с этим, разбита на серию секторов. Кроме этого, четыре кольцевые структуры представляют склоны различной крутизны: внешнее кольцо – ровные участки зональных местообитаний, далее следуют зоны пологих (до 5 градусов), средне крутых (от 5 до 15) и крутых (более 15) склонов, внутренний круг соответствует выпуклым каменистым вершинам сопки и гряд. Для каждого крупного степного массива описания располагались на схеме сопки в соответствии со значением экспозиции и крутизны склона. Для описаний по экологическим шкалам (Методические указания ..., 1974) вычислялись статусы увлажнения. Далее с использованием средств ArcView 3.2 строилась плотностная модель, отражающая распределение сообществ различного увлажнения по склонам сопки. Из первичного анализа были исключены фитоценозы ложбин, которые независимо от экспозиции склона отличаются значительно большей увлажненностью и их включение приводит к сильному варьированию статусов увлажнения на

склонах любой экспозиции. С другой стороны, сообщества вогнутых форм рельефа являются неотъемлемой частью растительности мелкосопочных массивов, а зачастую определяют облик и своеобразие ландшафтов. Возможным выходом из этой ситуации видится построение для каждого сопочного массива отдельной модели сопки, отражающей экологию сообществ на вогнутых формах рельефа. Кустарниково-луговые ценозы ложбин используются при характеристике, а иногда и в названии типов сочетаний растительности сопочных массивов. Нами были проанализированы выборки описаний для 7 крупных степных массивов предгорий северо-западного Алтая, представленные достаточным количеством геоботанических описаний (до 35 и более), выполненных на склонах различной крутизны и экспозиции. Сравнительный эколого-фитоценотический анализ участков позволяет провести типологию мелкосопочников, что в свою очередь может служить основой для районирования территории.

Применение экологических шкал позволяет создавать экологические карты на базе геоботанических. В качестве тестовых полигонов нами использовались участки в лесостепной и степной зонах Западной Сибири. По результатам дешифрирования космоснимков QuickBird (разрешение 2 м) и аэрофотоснимков (масштаб 1:15000) создавались крупномасштабные геоботанические карты. Для каждого номера легенды оценивались следующие экологические показатели.

1. Для гомогенных контуров растительности определялись статусы увлажнения и богатства-засоленности. Если контур был представлен одним или серией геоботанических описаний, статусы вычислялись для данных сообществ внутри контура. Если в контуре не были выполнены описания, определялось синтаксономическое положение сообщества до уровня ассоциации и субассоциации эколого-флористической классификации. Рассчитывался статус ассоциации по описаниям с территории тестовых полигонов, который рассматривался как статус контура.

2. Для гетерогенных контуров оценивались статусы, средневзвешенные по площади входящих в состав комплексов сообществ, а также вычислялись экологические амплитуды. С использованием современных геоинформационных технологий строились карты увлажнения, богатства-засоленности почв, гетерогенности экологических условий.

Применение экологических шкал является эффективным инструментом исследования структуры растительного покрова. Экологический анализ позволяет изучать пространственные смены сообществ, разрабатывать системы территориальных единиц растительности, проводить геоботаническое районирование, создавать экологические карты на основе геоботанических. Представленные исследования проводятся при финансовой поддержке фонда РФФИ (грант 05-04-48212).



## ЛИТЕРАТУРА

*Методические указания по экологической оценке кормовых угодий лесостепной и степной зон Сибири по растительному покрову.* М., 1974. 246 с.

Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.Н., Антипин Н.А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М., 1956. 472 с.

## **КЛАССИФИКАЦИЯ МЕСТООБИТАНИЙ: ПРИНЦИПЫ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

**Крышень А. М., Полевой А. В.**

Институт леса Карельского научного центра РАН, г. Петрозаводск, Россия.  
kryshen@krc.karelia.ru, alexei.polevoi@krc.karelia.ru

Опыт создания и использования базы данных «CORINE-biotopes» (Кравченко, Крышень, 1995) показал, что подходы к выделению и классифицированию местообитаний, предложенные разработчиками и в последствии развитые в базе данных «EUNIS» (<http://eunis.eea.europa.eu>), не совсем пригодны для использования в электронных коллекциях, в основном из-за недостаточного глубоко проработанной иерархии. Работы в этом направлении были продолжены, но с уже четко поставленной прикладной задачей – создание простой и логичной формальной системы обслуживания электронных биологических коллекций и выделения ценных с природоохранной точки зрения биотопов. В последующем оказалось, что создаваемая база данных отлично работает и как инструмент при классифицировании растительных сообществ, возможна также ее интеграция в ГИС системы, что позволит использовать ее как инструмент дистанционных исследований растительного покрова.

Таким образом, цель проекта состоит в создании классификации местообитаний Восточной Фенноскандии. Под местообитанием традиционно понимается участок суши или водоема, занятый организмом, группой особей одного вида (популяцией) или биоценозом и обладающий всеми необходимыми для их существования условиями (климат, рельеф, почва, пища и др.).

В данной публикации мы уделим основное внимание принципам классифицирования местообитаний и различным аспектам практического применения базы данных.

Особенности классификации. В предлагаемой нами схеме, местообитания распределяются по двум основным признакам: экотопа и растительности, кроме этого, учитывается антропогенное влияние. Типы местообитаний выстраиваются в иерархическую схему, высшей единицей которой является класс местообитаний. Всего для Карелии выделено 6

классов местообитаний: 1) море и морское побережье; 2) озера и прибрежные местообитания; 3) реки, ручьи и связанные с ними местообитания; 4) суходольные местообитания; 5) болота и заболоченные земли и 6) антропогенные местообитания (находящиеся под постоянным антропогенным влиянием). Основной единицей классификации является тип местообитания, который, как правило, именуется по характерным видам, произрастающего на данном участке растительного сообщества. Для сложных многоярусных и многовидовых сообществ указываются один или два характерных вида для каждого яруса. Нами взята наиболее понятная, доступная для неспециалистов-геоботаников схема обозначения сообщества: доминанты указываются для каждого яруса, ярусы отделяются дефисом; если в ярусе несколько доминантов они указываются и разъединяются знаком «+». От класса местообитаний до типа местообитаний выделяются еще 3 категории (подкласса). Найти одинаковые простые критерии для выделения подклассов внутри различных классов не оказалось возможным, да собственно этого и не требовалось исходя из задач исследования. Итак, подклассы не имеют общих критериев выделения, кроме того, что они должны быть физиономически определяемы в природе. Где-то это признаки экотопа (глубина морского дна, выходы коренных пород и их состав и т.п.), где-то категории антропогенного влияния (карьеры, поселок, жилая зона, сенокос и т.п.), где-то указание на сукцессионную стадию (климаксовые или субклимаксовые сообщества, вырубки). Например: Моря и морские побережья – Супралитораль – Скалы – С растительностью – *Rhodiola rosea* (сообщество с доминированием золотого корня на скалах морских побережий выше уровня прилива). Наиболее сложным оказалось выделение подклассов суходольных местообитаний. В естественном состоянии такие местообитания заняты лесами и в настоящее время абсолютное большинство – это стадийные лесные сообщества. Наиболее приемлемым принципом выделения подклассов суходольных местообитаний является: 1) определение экотопа по признакам почвенных влажности и богатства, 2) определение стадии сукцессии по признакам возраста древостоя и 3) определение состава древесного яруса. Тип суходольного местообитания определяется по характерным (как правило, доминирующим видам) в каждом ярусе. Среди суходольных местообитаний есть группа – сенокосные луга и пастбища, которые попадают в основной класс «Антропогенные местообитания», так как в условиях Карелии их продолжительное существование невозможно без регулярного вмешательства человека. Но мы включили их и в класс «Суходольные местообитания», чтобы исключить невольную ошибку при другой логике поиска. Надо сказать, что этот принцип реализован для многих типов местообитаний, которые в результате имеют двойные ко-

ды. В качестве примера можно привести так же озерные и речные террасы, поросшие лесом. На эти местообитания можно выйти и как через класс суходольные местообитания, так и через соответственно «Озера и прибрежные местообитания» или «Реки, ручьи и прибрежные местообитания». Чтобы исключить ошибку иерархического поиска двойной код имеют также заболоченные леса или облесенные болота. Таким образом, созданная система по форме ближе к определителю, что в полной мере и соответствует ее основной функции – обслуживание электронных биологических коллекций. Кроме иерархического поиска в базе данных реализован поиск по ключевым словам. Здесь, столкнувшись с большим количеством синонимов в латинских и русских наименованиях видов, мы разработали систему ввода названия вида растений, которая независимо от набранного русского или латинского имени всегда вводит только приоритетные (Черепанов, 1995) латинские имена. Таким образом, исключается пропуск местообитаний из-за набора неправильного или синонимичного названия вида растений. Поиск ведется по любым полям базы данных.

Применение в электронных биологических коллекциях. Электронные базы данных в настоящее время широко используются специалистами зоологами и ботаниками. Информация о биотопе является одной из важнейших частей таких баз данных. Даже если составитель базы данных (электронной биологической коллекции) не интересуется конкретно биотопическим распределением, впоследствии наличие такой информации может помочь при изучении биологии и экологии видов, в том числе их связей с различными видами растений и определенными абиотическими условиями. В связи с этим имеется острая необходимость в простой и логичной схеме местообитаний, позволяющей легко определить систематическое положение места сбора образца.

Однако, даже при наличии структурированного списка местообитаний, определение конкретного типа биотопа может представлять собой нетривиальную задачу, особенно для неспециалистов-геоботаников. Для облегчения этой задачи в интерфейсе базы данных предусмотрен поиск по ключевым словам. В поля поисковой формы можно вводить как виды растений (как правило, любой биолог знает хотя бы русские названия нескольких основных видов древесных пород и травянистых растений, доминирующих в изучаемом районе) так и различные элементы местности (дорога, берег и т.п.). Поиск по нескольким ключевым словам значительно ограничивает зону поиска. Затем исследователь может уточнить свой выбор, просматривая подробные описания биотопов и фотографии, а также продолжить поиск по категории, в которую попадают наиболее подходящие биотопы. И даже если исследователь не смог точно определиться с конкретным типом биотопа, всегда можно определить более высокую категорию (подкласс). Это конечно

не позволит исследователю впоследствии получить подробную информацию о биотопе, но оставит возможность для анализа биотопического распределения видов, который, как правило, проводится на уровне подклассов, а не конкретных типов местообитаний.

Применение для классификации растительных сообществ. В настоящее время существует несколько вариантов классификаций растительных сообществ Карелии и соседних регионов. Все они касаются отдельных типов растительных сообществ и не могут быть сведены вместе, т.к. методы классифицирования отличаются. База данных «Местообитания Восточной Феноскандии» является универсальным вспомогательным инструментом при классифицировании растительных сообществ независимо от взглядов исследователя, т.к. она фактически проводит первичную обработку и систематизацию данных. Примерами использования базы данных являются классификация растительных сообществ вырубок (Крышень, 2006) и лесных сообществ в условиях сосняков и ельников черничных (см. статью А.В. Богданова и Ю.Н. Ткаченко в настоящем сборнике). Хотим особо отметить тот факт, что созданные независимо от представляемой базы данных эколого-топологические классификации болот (Кузнецов, 2006) и заболоченных лесов (Кутенков, 2004) отлично в нее вписались.

Выделение редких местообитаний и местообитаний редких видов – являлось первоочередной задачей при постановке исследований, но затем она ушла на второй план, т.к. может быть решена только при значительном объеме накопленных сведений, включая карты распространения местообитаний. В дальнейшем при достаточном накоплении данных задача может быть решена практически нажатием нескольких клавиш.

Создание инструмента дистанционного анализа структуры растительного покрова. Эта задача обозначилась в связи с широким распространением GPS приемников и, соответственно, появлением возможности определения точных координат описываемых биотопов. Связывание через координаты геоботанических описаний с космическими снимками, лесоустойчивыми и топографическими картами, а также увеличение детальности снимков и карт позволит создать систему дистанционного определения редких местообитаний и местообитаний редких видов, предварительного анализа биоразнообразия территории.

Исследования поддержаны грантами Министерства окружающей среды Финляндии, РФФИ (02-04-48467-а, 05-07-90077-в, 06-04-48599-а).

## ЛИТЕРАТУРА

*Кравченко А.В., Крышень А.М.* База данных ботанических объектов Карелии в рамках международного проекта «CORINE-biotopes» // Тез. докл. II совещания «Компьютерные базы данных в ботанических исследованиях». СПб., 1995. С. 24–25.

- Крышень А.М. Растительные сообщества вырубок Карелии. М.: Наука. 262 с.
- Кузнецов О.Л. Структура и динамика растительного покрова болотных экосистем Карелии. Автореф. дис.... докт. биол. наук. Петрозаводск, 2006. 54 с.
- Кутенков С.А. Эколого-ценотическая структура и динамика болотных лесов Карелии. Автореф. дис.... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2004. 20 с.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья-95, 1995. 991 с.

## ТЕМНОХВОЙНЫЕ ЛЕСА В ПОЙМЕ РЕКИ САБУН

Кукуричкин Г. М.

Сургутский государственный университет, г. Сургут, Россия. lesnik72@mail.ru

Бассейн р. Сабун (крупнейший правый приток р. Вах, Западная Сибирь) расположен в средней тайге, самая северная часть бассейна отнесена к северной тайге (Атлас..., 1971; Растительный покров..., 1985). Пойма реки преимущественно лесная. Сукцессии лесного ряда начинаются с прирусловых сообществ сосны, лиственницы и березы. Наиболее зрелые участки поймы заняты темнохвойными лесами.

Совокупность сообществ с различными доминантами, но с принципиально одинаковым составом и структурой подчиненных ярусов растительности, объединены в цикл ассоциаций.

Основным циклом пойменных лесов является мелкотравно-зеленомошный, близкий к мелкотравно-зеленомошным лесам плакоров более южных районов (Горожанкина, 1973), но отличающийся присутствием группы пойменного высокотравья. Кроме того, в зависимости от условий аллювиальности и освещенности моховой покров может быть развит в различной степени и даже отсутствовать. Биоэкогруппа, детерминирующая этот цикл, представлена брусникой, линнеей и лесным мелкотравьем (*Maianthemum bifolium*, *Trientalis europaea*, *Rubus arcticus*, *Orthilia secunda*, *Pyrola* spp.).

В пределах мелкотравно-зеленомошного цикла четко выделяется группа сообществ с доминированием *Gymnocarpium dryopteris* (проективное покрытие – до 45%), что послужило мотивом выделения мелкопапоротниковых субассоциаций. Южнее, на Вахе, этот папоротник образует отдельную подгруппу типов плакорных кедровых лесов и индицирует лучшие условия местопроизрастания в регионе (Гребенюк, Тарасов, 1996); этими авторами мелкопапоротниковые леса рассматриваются как переходные от зеленомошной группы к травяной.

Наиболее богатые местообитания в сабунской пойме занимают сообщества кислично-зеленомошного цикла. Эти сообщества диагностируют-

ся по обильному присутствию *Oxalis acetosella* и сопутствующих ей *Goodyera repens*, *Atragene sibirica*, *Aconitum septentrionale*, *Actaea erythrocarpa*, *Stellaria bungeana*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Cacalia hastata*, *Carex vaginata*, *Rhynchospora triquetra* при почти полном отсутствии брусники и гигрофильных олиготрофов (*Carex globularis*). Сообщества кисличного цикла находятся здесь на северной границе распространения, а южнее – выходят на водоразделы и постепенно заступают место мелко- травных сообществ.

Темнохвойные леса встречаются также в папоротниковом, кустарничково-зеленомошном, кустарничково-сфагновом циклах, но очень редко.

Ельники (*Piceeta obovatae*) обычны в мелко-травно-зеленомошном цикле и уступают по встречаемости в этом цикле только кедрочам. Ель и кедр образуют обычно смешанные в разных пропорциях древостои. Однако «среднестатистический» ельник моложе «среднестатистического» кедроча как в отношении среднего возраста эдификатора, так и в отношении сукцессионного возраста сообщества. Формирование темнохвойных насаждений, как правило, начинается с елового подростка в мелко-кисличных и светлохвойных ценозах.

Формация представлена всего одной, но широко распространенной ассоциацией. Ельник мелко-травно-зеленомошный (*Piceetum obovatae parviherboso-hylocomiosum*) формируется из-под полога первичных березняков, сосняков и лиственничников молодой поймы. В зрелой пойме образует переходные к кедрочам сообщества; древостои с преобладанием ели существуют обычно не более 100–150 лет. Сообщества мелко-папоротниковой субассоциации очень редки.

Пихтовые насаждения (*Abieteta sibiricae*) формируются из-под березовых и лиственничных. Они приурочены к участкам свободного меандрирования русла с преимущественным отложением тонкодисперсного ила. Кроме того, отмечено несколько случаев успешного возобновления пихты на первичных пойменных лугах.

Чистых пихтовых древостоев в пойме р. Сабун не обнаружено. Пихта имеет 4–7 единиц состава; в примеси к ней всегда встречается ель, береза или лиственница. Невысокие значения предельных таксационных параметров, полидоминантность и редкая встречаемость пихтачей позволяет сделать вывод, что пихтовые леса являются неустойчивой формацией.

Пихтарники мелко-травно-зеленомошные (*Abietetum sibiricae parviherboso-hylocomiosum*) сходны по структуре и флористической композиции с ельниками и кедрочами того же цикла. Но встречаются очень редко.

Наиболее богатые среднепойменные и среднеаллювиальные экотопы в верхнем течении заняты пихтарниками кислично-зеленомошными

(*Abietietum sibiricae oxalidoso-hylocomiosum*). Эти сообщества постепенно трансформируются в кедровые насаждения того же цикла.

Очень интересное сообщество отмечено в притеррасной пойме, в 50 км южнее слияния рек Глубокий Сабун и Сарм-Сабун, по правому берегу – пихтарник разнотравно-папоротниковый (*Abietietum varioherboso-filicosum*). В мощно развитом травяном ярусе (ОПП 70%) преобладают *Phegopteris connectilis*, *Gymnocarpium driopteris*, *Calamagrostis langsdorffii*, а также встречаются *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris carthusiana*, *Equisetum pratense*, *Senecio nemorensis*, *Oxalis acetosella*, *Viola epipsilloides* и др. (всего 29 видов). Моховой ярус представлен единичными куртинками *Mnium rugicum*, *Pleurozium schrebri*, *Hylocomium splendens* и др. Близкие по видовому составу сообщества описаны в южной тайге (Корчагин, 1929; Ермаков, 1996).

Кедровники (*Pineta sibiricae*) замыкают сукцессионные ряды и превращаются в преобладающую лесную формацию в верхнем и среднем течении. В нижнем течении они представлены лишь небольшими релками.

Среди темновойных лесов самыми распространенными являются кедровники мелкоотравно-зеленомошные (*Pinetum sibiricae parviherboso-hylocomiosum*). Они развиваются на практически неаллювиальных и особо краткочерных экотопах высокого уровня в верхнем и среднем течении. Обычно неплохо развит подрост или имеется разреженный второй ярус из ели, кедра, пихты, а примерно к 200-летнему возрасту эдификатора формируется смешанный древостой с условно разновозрастной структурой.

Подлесок и напочвенный покров сложены типичными для цикла видами; в травяно-кустарничковом ярусе обычно заметно преобладает брусника, в моховом – *Pleurozium scrobei*. В нижнем течении эти сообщества встречаются на реликтовых грибах; они имеют простую одноярусную структуру со слабо развитым напочвенным покровом из *Maianthemum bifolium*, а мхи встречаются преимущественно по приствольным повышениям.

В омолаживающихся вариантах встречаются свойственные прирусловью виды (*Poa pratensis*, *Galium boreale*, *Conioselinum tataricum*, *Heracleum dissectum*, *Pleurospermum uralense*, *Artemisia vulgaris*, *Urtica sondehnii* и др.) и случайные виды, зачатки и куртины которых были занесены сюда половодьем (*Naumburgia thyrsoflora Comarum palustre*, *Caltha palustris* и др.), при частичном угнетении мохового покрова.

Кедровники мелкопапоротниковой субассоциации отмечены в верхнем и среднем течении в зрелой пойме при условии сохранения дренирующего режима стариц и умеренной седиментации. По мере заиливания и зарастания дренирующих стариц превращаются в сообщества типичной субассоциации или заболачиваются.

Кисличные кедровники (*Pinetum sibiricae oxalidoso-hylocomiosum*) встречаются изредка по вогнутым берегам старичных понижений в ус-

ловиях регулярной седиментации тонкодисперсного аллювия. Подчиненные ярусы сложены типичными для цикла видами. В моховом покрове преобладает *Hylocomium splendens*. При ухудшении условий дренажа и по мере выхода из-под влияния аллювиальных процессов эти сообщества трансформируются в кедровники мелкотравно-зеленомошные.

К непроточным старицам, потерявшим связь с руслом и находящимся в различных стадиях заболачивания, примыкают кедровники долгомошные (*Pinetum sibiricae polytrichosum*). Древостой одноярусный. Подрост в основном нежизнеспособный. Состав и структура подчиненных ярусов очень просты. Это переходные сообщества, по-видимому, довольно быстро превращающиеся в сфагновые леса.

Кедровники кустарничково-зеленомошные (*Pinetum sibiricae fruticulosohylocomiosum*) приурочены к наиболее высоким элементам зрелой поймы и встречаются мозаично среди мелкотравно-зеленомошных кедровников. Хорошо развита синузия кустарничков, обычны плауны, а пойменное разнотравье почти отсутствует. При ухудшении дренажа формируются кедровники кустарничково-гиргензоновосфагновые (*Pinetum sibiricae fruticulososphagnosum girgensohnii*). Последние две ассоциации можно отнести к аллювиофобным и не характерным для поймы.

Таким образом, на положительных элементах рельефа зрелой поймы кедровые леса представляют собой заключительную стадию аллювиальных сукцессий лесного ряда. Далее возможно несколько сценариев:

1) при активных плановых деформациях русла рано или поздно участки зрелой поймы с кедровыми лесами подвергаются эрозии и исчезают вместе с экотопом;

2) заболачивание по мезозвтрофному типу при отступлении экотопа за пределы современного пояса меандрирования (старая пойма) и формирование кедрово-сосновых сообществ вахтово-сфагновой группы;

3) при «удачном» (для кедра) стечении обстоятельств (отсутствие эрозии и заболачивания) кедровые сообщества образуют сложную условно разновозрастную структуру древостоя и продолжительное время (более 300 лет) могут эволюционировать в сторону зональных темнохвойных сообществ на фоне прогрессирующего элювиального процесса, что сопровождается обеднением видового состава (кедровники кустарничково-зеленомошные и кустарничково-гиргензоновосфагновые).

4) естественную последовательность развития растительного покрова может прервать пожар, который обычно имеет антропогенное происхождение и носит верховой характер; но при отсутствии заболачивания под пологом вторичных послепожарных березняков вновь формируются темнохвойные сообщества зеленомошной группы.



## ЛИТЕРАТУРА

- Атлас Тюменской области*. М. Тюмень, 1971.
- Горожанкина С.В.* Темнохвойные леса подзона средней и южной тайги Западной Сибири в пределах Томской области (сравнительная геоботаническая характеристика) // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск, 1973.
- Гребенюк Г.Н., Тарасов А.И.* Типы кедровых лесов бассейна реки Вах. Нижневартовск: Изд-во НГПИ, 1996. 92 с.
- Ермаков Н.Б.* Кедрово-пихтовый высокоотравно-широкоотравный (*Pinus sibirica* + *Abies sibirica* – *Aconitum septentrionale* + *Asperula odorata*) черневой лес // Зеленая книга Сибири. Новосибирск, 1996.
- Корчагин А.А.* К вопросу о типах леса Тотемского у. Вологодской губернии // Очерки по фитоценологии и фитогеографии. М.: Новая деревня, 1929. С. 287–327.
- Растительный покров Западно-Сибирской равнины* / Ильина И.С., Лапшина Е.И., Лавренко Н.Н. и др. Новосибирск: Наука, 1985. 251 с.

## АДАПТАЦИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ТРАВЯНЫХ СООБЩЕСТВ К ФАКТОРАМ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

**Куликова Е. Я.**

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН  
Беларуси», г. Минск, Беларусь. kulikova22@mail.ru

Интенсивное развитие г. Минска и превращение его в крупный индустриальный центр сопровождается изменениями природной среды. Площадь естественных биотопов в городе постоянно сокращается, а сохранившиеся участки в той или иной мере подвергаются антропогенному воздействию. В связи с осушительной мелиорацией и ксерофилизацией условий местопроизрастания наибольшие изменения претерпела лугово-болотная растительность, особенности пространственного распространения которой могут служить биоиндикационной оценкой степени антропогенного преобразования ландшафта. Известно, что в антропогенных биомах среда крайне неустойчива, и растения должны тратить больше энергии на адаптацию, в результате чего снижается их жизнеспособность, и они не выполняют в полном объеме ожидаемых от них экологических функций. При этом изменяется амплитуда устойчивости видов, появляются новые механизмы адаптации к условиям городской среды на всех уровнях организации, снижается биоразнообразие, наблюдается активное участие антропофиллов, депрессия и глубокая модификация растительного покрова [1].

Мониторинговые исследования лугово-болотной растительности г. Минска проводятся с 2000 г. Программа исследований включает изуче-

ние почвенно-грунтовых условий, наблюдения за структурой, динамикой и продуктивностью травяных сообществ. Основными факторами, обедняющими видовое и ценотическое разнообразие естественных травяных сообществ в городской среде, являются: уничтожение их местообитаний и радикальное преобразование ландшафтов, в том числе и в результате регулирования стока рек и бетонирования берегов; ксерофилизация условий местопроизрастания; рекреационная нагрузка; сенокосение; активное внедрение адвентивных видов.

В формирование лугово-болотной растительности г. Минска основной вклад вносит р. Свислочь, пересекая территорию города с севера-запада на юго-восток.

В результате осушительных мелиораций редкими для городской территории стали такие сообщества как *Caricetum acutiformis* (Sauer 1937) R. Tx. 1937 em. Soó 1938, *Eriophoretum polystachii* (Domin 1923) Otruba (1945) 1947, *Sphagnetum magellanicum* Kästner et Flössner 1933, *Polygonetum bistortae* (Tx. 1951) Stepanovič 2000.

Значительная потеря площадей заливных лугов в г. Минске произошла после возведения каскада водохранилищ в долине р. Свислочь. В результате искусственного обводнения поймы многие растительные сообщества были уничтожены. При этом типичные пойменные сообщества – *Phalaridetum arundinaceae* Koch 1926 em. Libbert (1931) 1932, *Alopecuretum pratensis* (Regel 1925) Steffen 1931, *Poetum palustris* Resmerita et Ratiu 1974 – оказались на грани исчезновения. Свидетельством затопления и сильного подтопления являются широко распространенные сообщества ассоциаций *Phragmitetum communis* (Koch 1926) Gams 1927 em. Schmale 1939, *Typhetum latifoliae* Soó 1927 em. G. Lang 1973, *Glycerietum aquaticae* Hueck 1931, *Caricetum gracilis* (Allorge 1922) Soó 1927 em. R. Tx. 1937, *Equisetetum limosi* Steffen 1931 em. Wilczek 1935 em. Matuszkiewicz 1984. На оставшихся незатопленных гривах и склонах террас р. Свислочь и ее притоков сохранились разнотравно-злаковые сообщества. Однако они испытывают влияние подтопления, что отражается в гигрофилизации флористического состава фитоценозов. Видовой состав таких сообществ насыщен гигромезофитами: *Agrostis gigantea* Roth, *Carex ovalis* Good., *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., *Geum rivale* L., *Potentilla anserina* L., *Ranunculus repens* L. и др.

Кроме того, значительная часть исследуемых пойменных сообществ подвергается ежегодным палам, что негативно отражается на их структуре. В результате мониторинговых наблюдений зафиксировано уменьшение продуктивности надземной фитомассы сообществ, причем, в первый год после ранневесеннего пала (до начала активной вегетации) почти вдвое. Установлено снижение жизнестойкости большинства сосудистых рас-

тений и уменьшение биоразнообразия растительных сообществ. Происходят свойственные гарям засорение и бурьянизация растительности. Из местных видов увеличивают господство корневищные и дернистые осоки, камыш лесной, тростник южный, рогоз широколистный.

На поврежденных антропогенными воздействиями переувлажненных илистых почвах по берегам р. Свислочь и ее притоков, водосточных канав формируются временные сообщества высокорослых терофитов – *Bidentetum cernuae* Slavnic 1947 и *Bidentetum tripartiti* Koch 1926 em. Libbert 1932.

В связи с ксерофилизацией городской среды в фитоценозах на повышенных элементах рельефа широко представлены такие ксерофиты и ксеромезофиты как *Artemisia absinthium* L., *A. campestris* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Daucus carota* L. *Galium verum* L., *Melilotus albus* Medik., *M. officinalis* (L.) Pall., *Potentilla argentea* L., *Trifolium medium* L. и др. На вершинах и верхних частях склонов формируются ксеротермные, в том числе и псаммофитные фитоценозы – *Poetum angustifoliae* (Domin 1943) Schelyag-Sosonko et al. 1986 и *Festucetum ovinae* (Suza 1930) Klika 1954 em. Schelyag-Sosonko et al. 1985. На антропогенно нарушенных склонах зачастую преобладают фитоценозы с господством *Festuca trachyphylla* (Hack.) Krajina.

Значительным фактором антропогенной трансформации травянистой растительности в городе является рекреация, вследствие которой происходит снижение общего проективного покрытия, уменьшение видового богатства и упрощение структуры фитоценозов. Так, многолетние наблюдения показывают, что постепенно в травяных фитоценозах верховых рыхлокустовых злаков (*Festuca pratensis* Huds., *Dactylis glomerata* L.) начинают преобладать смешенные травостой с доминированием низовых злаков с корневищно-кустовым типом побегообразования (*Festuca rubra* L., *Poa pratensis* L., *Agrostis tenuis* Sibth.). Среди разнотравья господствуют многолетники с прямостоячими эластичными стеблями (*Achillea millefolium* L.), розеточные и наземностелющиеся растения (*Taraxacum officinale* Wigg., *Leontodon autumnalis* L., *Plantago major* L., *Trifolium repens* L., *Potentilla anserina* L.), а также низкорослые виды с очень обильным плодоношением, способные быстро заселять оголенные места путем семенного размножения (*Polygonum arenastrum* Boreau., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.).

Необходимо отметить, что луговые сообщества в городе развиваются автогенно и часто имеют антропогенное происхождение: залужение в процессе благоустройства либо как результат сукцессии. Такие фитоценозы часто представлены ассоциацией *Lolio-Plantaginetum majoris* Beger 1930. Следствием чрезмерной рекреационной нагрузки является широ-

кое распространение сообществ ассоциаций *Poetum annuae* Gams 1927 em. Knapp 1948, *Polygonetum aviculari* Gams 1927 em. Knapp 1945 em. Jehlik in Hejný et al. 1979, *Polygono-Matricarietum matricarioidis* (Sissingh 1969) R. Tx. R. Tx.

Изменения луговых фитоценозов под воздействием рекреации сводятся и к их синантропизации: к выпадению аборигенных (автохтонных) видов и разрастанию синантропных [2]. К синантропным относят все те виды, которые увеличивают свое обилие под воздействием антропогенных нагрузок, включая в их число как аборигенные виды, так и виды, внедряющиеся в ценозы по мере их антропогенного нарушения [3]. В городской среде, где постоянно усиливается антропогенный пресс на растительность, проявляется неполночленность фитоценозов, связанная с внедрением в естественные фитоценозы синантропных, в том числе адвентивных видов, которые могут вытеснять менее стойкие аборигенные, особенно стенотопные. Так, во всех исследованных фитоценозах отмечается высокая доля участия в них рудеральных и сегетальных видов, таких как *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Arctium lappa* L., *A. tomentosum* Mill., *Artemisia vulgaris* L., *Solidago canadensis* L., *Tanacetum vulgare* L., *Urtica dioica* L. и др.

Следует отметить, что в наблюдаемых травяных болотистых сообществах по мере уменьшения влажности экотопа увеличивается процент внедрения синантропных видов растений. Причем в более сухие годы, когда УГВ падает, количество синантропных видов, особенно антропофитов значительно увеличивается. Синантропизация фитоценозов увеличивается и во временном аспекте. В связи с трудной проходимостью обводненных участков низкой поймы рекреационная нагрузка на эти фитоценозы минимальна, что способствует сохранности болотистых сообществ.

Необходимо отметить, что в долинах рек и ручьев значительное распространение получили фитоценозы с господством такого агрессивного рудерального вида как *Heracleum sosnowskyi* Manden. Такие сообщества захватывают, главным образом, нарушенные местообитания на эвтрофных почвах и не позволяют формироваться аборигенной естественной растительности, замедляя процессы демутиации. Кроме того, такие фитоценозы ухудшают эстетический вид ландшафтов и являются источником прямой угрозы для горожан (ядовитые выделения борщевика Сосновского способны вызывать химические ожоги и долго незаживающие язвы, а у людей, склонных к аллергии – острую обструктивную реакцию).

В результате многолетних мониторинговых наблюдений за травяными фитоценозами города установлены значительные изменения в их структуре. Активно протекают аллогенные сукцессии с преобладанием

антропогенного гейтогенеза, в основном обусловленного рекреацией. Это проявляется в замещении природных сообществ, в первую очередь классов *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 и *Phragmito-Magnocaricetea* Klika (1942) 1944 на рудеральные классов *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer, Preising et R. Tx. in R. Tx. 1950 em. Kopecký in Hejný et al. 1979 и *Plantaginetea majoris* R. Tx. et Preising 1947 in R. Tx. 1950. Довольно характерным является и антропогенный гологенез, главным образом, вследствие осушения болот и строительства гидротехнических сооружений на реках. Так, сообщества класса *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 (порядок *Molinietalia (coeruleae)* Koch 1926) замещаются фитоценозами классов *Phragmito-Magnocaricetea* Klika (1942) и *Bidentetea tripartiti* R. Tx., Lohmeyer et Preising in R. Tx. 1950.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ким Г.Ю. Растения в городских экосистемах // Проблемы ботаники на рубеже XX–XXI веков: Тезисы докладов, представленных II(X) съезду Русского ботанического общества (26–29 мая 1998 г., Санкт-Петербург). Том 2. СПб.: Ботанический институт РАН, 1998. С. 223–224.

2. Абрамчук А.В., Горчаковский П.Л. Формирование и антропогенная деградация растительных сообществ в лесостепном Зауралье // Экология. 1980. № 1. С. 22–34.

3. Горчаковский П.Л., Абрамчук А.В. Пастбищная деградация пойменных лугов и ее оценка по доле участия синантропных видов // Экология. 1983. № 5. С. 3–10.

## РАСТИТЕЛЬНОСТЬ РАВНИННЫХ ТУНДР ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА (ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКОЙ ТУНДРЫ)

Кулюгина Е. Е.

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия.

*kulugina@ib.komisc.ru*

С целью геоботанического обследования территории, выявления состава, структуры, экологических условий основных типов растительных сообществ и географической привязки изученных фитоценозов к картографическим материалам. Наиболее значимые результаты при выявлении особенностей пространственного распределения растительности на локальном уровне можно получить при комбинировании традиционных геоботанических и ГИС-методов.

Полевые работы проводили в бассейне р. Харьяхи (центральная часть Большеземельской тундры) в июле 2004 г. Район относится к зо-

не южных тундр Александрова, 1977; Матвеева, 1998). Пробные площадки геоботанических описаний площадью 25 м<sup>2</sup> закладывались в середине выделенных контуров, полученных на основе предварительного анализа спектрозонального космического снимка. При их заложении использовали общепринятые геоботанические методики (Кучеров, Паянская-Гвоздева, 1995). Участие видов в формировании сообществ оценивали по шкале обилия-встречаемости (Миркин и др., 2001). Всего было сделано 28 геоботанических описаний. Названия видов даны с учетом современной номенклатуры: сосудистых растений – по С.К. Черепанов (1995), лишайников – по R. Santesson (1993). Полученные данные были обработаны на компьютере с использованием программы «Excel» с использованием подходов школы Браун-Бланке (Александрова, 1969; Миркин и др., 2001). При процедуре классификации использовали оригинальный авторский модуль «Grafs» А.Б. Новаковского (2004). При типизации растительных сообществ по спектральным характеристикам учитывали такие их показатели, как высота растительного покрова, соотношение проективного покрытия по группам, положение в ландшафте.

К основным типам сообществ относятся следующие: осоковые, травянистые, ивняковые, кустарничково-лишайниковые тундры (багульниково-морошковые и с доминированием лишайников). Их сравнение по коэффициенту Сьеренсена, показало качественные отличия изученных типов фитоценозов.

Осоковые сообщества характерны для берегов термокарстовых озер в понижениях рельефа. Они тянутся полосой 5–20 м ширины. Видовой состав насчитывает 2–9 видов в сообществе. Общее проективное покрытие (ОПП) – 100%. Сообщества двухъярусные: первый – высотой 50 см, второй – 30 см. Сообщества слагают травы и зеленые мхи. Доминирует *Carex aquatilis*.

Травянистые сообщества луговин располагаются в пойме ручьев и в местах антропогенных нарушений, которые расположены на плакорных территориях. Для них характерно небольшое видовое разнообразие 12–24 вида на учетную площадку, проективное покрытие от 30 до 100% и преобладание по покрытию трав. Почвы суглинистые, оттаивающие на глубину 60–100 см. Сообщества одноярусные высотой 20–50 см с преобладанием злаков: *Alopecurus pratensis*, *Poa pratensis* и *Eriophorum sheuchseri*, *Carex brunescens*.

Разреженные разнотравно-моховые ивняки находятся в понижениях рельефа на водоразделах. Число видов в сообществе – 25, ОПП – 100%, в котором преобладают травы, мхи и кустарники. Сообщества трехъярусные. Первый – кустарниковый – разреженный высотой до 1–

1,7 м состоит из *Salix glauca*, *S. lanata*, *S. phylicifolia* и *Betula nana*. В травяно-кустарничковом (50 см) доминируют *Geranium albiflorum*, *Equisetum arvense*, *E. pratense*. В напочвенном (5 см) – преобладают зеленые мхи: *Hylocomium splendens*, *Aulacomium palustre*. Эпигейные лишайники единичны. Отмечены эпифиты: *Vulpicida pinastri*, *Fiscia aepholia*, *Thuckermaniopsis sepincila*, *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperopta*.

Большие массивы ивняков приурочены к ложбинам стока и к плакорам вблизи озер. Видовое разнообразие – 23 вида. ОПП составляет 90–100%, в котором наибольшая часть приходится на мхи и кустарники. Сообщества трехъярусные. Кустарничковый достигает высоты 1,7–2 м. Он сложен ивами: *Salix phylicifolia*, *S. lanata* при незначительном участии *Betula nana*. В травяном ярусе (40 см) доминируют *Equisetum arvense*, *Carex aquatilis*, *Rubus arcticus*, остальные виды разнотравья малообильны. В напочвенном ярусе (5 см) преобладают *Sphagnum sp.*, *Mnium sp.*, *Aulacomnium palustre*. Эпигейные лишайники малообильны. На ветвях ив и карликовой березки отмечены эпифиты: *Vulpicida pinastri*, *Fiscia aepholia*, *Thuckermaniopsis sepincila*, *Parmeliopsis ambigua*, *Melanrlia septentrionalis*.

Кустарничковые тундры (багульниково-морошковыи), расположены в верхней части холмов, для которых характерны пятна-медальоны, и на плакорах вблизи озер. Эти фитоценозы приурочены к торфам, подстилаемым суглинками – глееземам торфянистым, торфяно-перегнойным, типичным. Число видов наибольшее по сравнению с другими типами сообществ (в среднем 36, изменяясь от 22 до 43). ОПП достигает 98–100%, в котором наибольшие доли приходится на кустарнички, лишайники и мхи. Сообщества двухъярусные. Высота травяно-кустарничкового не превышает 20–30 см. Здесь к доминирующему комплексу относятся: *Ledum decumbens*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Empetrum hermafroditum*, *Rubus chamaemorus*. В напочвенном – мохово-лишайниковом ярусе (3–5 см) преобладают лишайники: *Cladonia arbuscula*, *Cl. amaurocraea*, *Sphaerophorus globosus* и мхи: *Aulacomium turgidum*, *Dicranum sp.*

Вариант кустарничково-лишайниковых тундр, расположенных на плакорах рядом с озерами отличает большее обилие *Flavocetraria nivalis*, *Fl. cucullata* и присутствие таких видов лишайников как *Alectoria nigricans*, *A. ochroleuca*. Видовой состав в целом сходен с кустарничковыми тундрами. Сообщества приурочены к мощным торфам. Число видов – 29 в среднем (27–32 на 1 описание). Общее проективное покрытие – 100%. В нем преобладают лишайники и кустарнички, участие трав и мхов незначительно. Сообщества двухъярусные. Кустарничковый – 20 см высотой, на-

почвенный – 2–5 см. В первом доминируют те же виды, что и предыдущем типе сообществ. Во втором – *Flavocetraria nivalis*, *Fl. cucullata*, *Cladonia arbuscula*, *Cl. amaurocraea*.

Таким образом, на исследованной территории было выявлено шесть типов растительных сообществ, флористический состав которых насчитывает 61 вид сосудистых растений, 16 – мхов и 64 – лишайников. Наибольшую площадь занимают кустарничково-лишайниковые тундры. Самыми бедными по видовому составу являются осоковые сообщества, богатыми – кустарничково-лишайниковые тундры. Полученные материалы показали взаимное дополнение традиционных и ГИС-методов при изучении растительности. Первые дают возможность точно оценить состав, структуру, экологию сообществ. С помощью вторых облегчается выбор площадок описаний в полевых условиях, выявляются особенности пространственного распределения и соотношения их площадей. В итоге классификация сообществ, полученная при использовании методов сравнительной флористики и геоботаники, подтверждается классами растительности, выделенными с помощью дистанционных методов.

Автор признательна сотрудникам Института биологии С.Н. Плюснину – за определение лишайников, В.В. Елсакову, В.М. Щанову за обработку космоснимков, А.Б. Новаковскому – за возможность использования авторского программного модуля «Graphs».

## ЛИТЕРАТУРА

*Александрова В.Д.* Классификация растительности. Обзор принципов классификации и классификационных систем в разных геоботанических школах. Л., 1969. 273 с.

*Александрова В.Д.* Геоботаническое районирование Арктики и субарктики. Л., 1977. 187 с.

*Кучеров И.Б., Паянская-Гвоздева И.И.* Методы описания состояния растительности / Антропогенная динамика растительного покрова Арктики и Субарктики: принципы и методы изучения. С.-Пб., 1995. С.51–63.

*Матвеева Н.В.* Зональность в растительном покрове Арктики. С.-Пб., 1998. 220 с.

*Миркин Б.И., Наумова Л.Г., Соломещ А.И.* Современная наука о растительности. М., 2001. 264 с.

*Новаковский А.Б.* Возможности и принципы работы программного модуля «Graphs». Сыктывкар, 2004. 28 с. (Автоматизация научных исследований / Коми научный центр УрО РАН; Вып.27).

*Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). С.-Пб., 1995. 992 с.

*Santesson R.* The lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway. Sweden, 1993. 240 p.



## РАСТИТЕЛЬНОСТЬ БОЛОТ ЗАКАЗНИКА «ПОЛУЙСКИЙ» (ЯМАЛО-НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ)

Кутенков С. А.

Институт биологии Карельского научного центра РАН, г. Петрозаводск, Россия.  
effort@krc.karelia.ru

В 2006 г. в рамках проекта «Разработка проектов и системы мониторинга, первоочередных мер по охране животного мира особо охраняемых природных территорий Ямало-Ненецкого Автономного Округа», выполнявшегося Научным центром РАЕН «Охрана биоразнообразия» по заданию Департамента природно-ресурсного регулирования и развития нефтегазового комплекса ЯНАО на территории Полуйского государственного комплексного зоологического заказника регионального значения были проведены инвентаризационные работы. В ходе работ были получены новые интересные данные по болотам лесотундровой зоны Западной Сибири.

Полуйский заказник расположен в северной части Западно-Сибирской равнины (66°20' СШ, 68°40' ВД). Территория заказника находится в зоне лесотундры (Гвоздецкий и др., 1973) и плоскобугристых болот (Болота..., 1976), на границе зон сплошного и прерывистого распространения многолетнемерзлых пород (Общее мерзлотоведение..., 1978). Важными признаками болотных ландшафтов является их принадлежность к определенной геолого-генетической поверхности и положение в рельефе (Лапшина, 2004). Для территории Полуйского заказника выделяются следующие, сменяющие друг друга с севера на юг, поверхности: водораздельная ледниковая моренная равнина (Карта..., 1973), надпойменная терраса, пойма реки и озеро-аллювиальная равнина.

Поддавляющее большинство болот заказника относятся к плоскобугристым. Бугры составляют единое, поднятое на 1,5–2 м волнистое пространство, по которому встречаются термокарстовые провалы с осоково-сфагновыми и осоково-гипновыми коврами, а также озерами. Мочажины занимают не более 30% площади массивов. Бугры заняты кустарничково-лишайниково-сфагновыми сообществами, весьма однообразными, с небольшим набором видов. Доминируют *Ledum palustre*, *Rubus chamaemorus*, *Betula nana*, занимая 10–40% поверхности бугра. В меньшем количестве присутствуют и другие кустарнички, а также *Carex globularis* и *Eriophorum vaginatum*. В наземном покрове преобладают лишайники рода *Cladina*, среди мхов обычны *Sphagnum fuscum*, *S. russowii*, *S. angustifolium*, *S. balticum*, *S. capillifolium* и зеленые мхи *Pleurozium schreberi*, *Dicranum angustum*, *D. elongatum*, *Aulacomnium turgidum*.

Мочажины заняты сообществами *Eriophorum russeolum* – *Sphagnum jenseni*, *E. russeolum* – *S. lindbergii* и *E. russeolum*–*Warnstorfia fluitans*, по краям мочажин обычны *Andromeda polifolia*, реже *Carex rotundata*, *C. limosa* и *C. paupercula*.

Наиболее богатые участки в пределах плоскобугристых болот приурочены к низким сырým берегам термокарстовых озерков. Кустарниковый ярус представлен *Salix glauca*, *S. lapponum*, *Betula pubescens*, в травяном ярусе доминируют *Carex rostrata*, *C. acuta*, присутствуют *Eriophorum polystachyon*, *Menyanthes trifoliata* и другие топяные виды. Среди мхов обычны *Sphagnum riparium*, *Warnstorfia procera*, *Pseudobryum cinclidioides*, *Calliergon cordifolium*. Вдоль берегов озерков самого северного плоскобугристого массива встречен арктический вид *Ranunculus pallasii*.

В пределах водораздела на севере заказника плоскобугристые, реже крупнобугристые болота занимают до 10% площади и приурочены к плоским вершинам водораздела. На болотах отмечаются свидетельства как повторного мерзлотного пучения, так и термокарста – двух основных динамических процессов бугристых болот. При этом термокарст преобладает, местами наблюдается оголение торфа на вершинах бугров, их растрескивание, увеличивается покрытие *Polytrichum juniperinum*, наблюдаются просадки берегов у озерков. Морозное пучение явление здесь более редкое, встречено несколько поднятых на 0.5 м участков с сухим покровом из топяных видов: *Sphagnum riparium*, *S. jenseni*, *Warnstorfia fluitans* и *Eriophorum russeolum*. Глубина залегания льда в начале июля на таких участках, также как и на буграх – около 20 см, тогда как в окружающих мочажинах – 40–60 см.

Надпойменная терраса сплошь занята крупнейшими в заказнике массивами плоскобугристых массивов. Их отличием является наличие крупных, до нескольких десятков гектар, плоских понижений с мезотрофной растительностью. В их травяном ярусе доминируют крупные осоки (*Carex aquatilis*, *C. rostrata*) и пушицы (*Eriophorum russeolum*, *E. polystachyon*). Обычны и другие топяные виды трав, покрытие яруса, в сумме, однако, не превышает 20%. Моховой покров представлен сплошным ковром *Sphagnum riparium*, иногда добавляются и другие топяные виды – *S. jenseni*, *S. obtusum*. С бугров одного из болот имеется сбор *Sphagnum lenense*.

Особенностью плоскобугристых болот, занимающих около 50% площади многоозерья на юге заказника, является наличие узких линейных просадок и более выраженная система проточных мочажин. Здесь же отмечены обширные плоские понижения, составом флоры значительно отличающиеся от обычных мочажин. По одному из таких участков, площа-

дью более 100 га, пятнами доминируют *Carex rostrata*, *C. chordorrhiza* и *Eriophorum polystachyon*, обильны *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre*, *Eriophorum russeolum*, встречаются *Salix lapponum*, *Betula nana*, *Carex cinerea*, *C. paupercula*, *Petasites frigidus*, *Pedicularis palustris*, *Galium palustre*, *Epilobium palustre*. Моховой покров достаточно пестрый, наиболее обычна *Warnstorfia procera*, также встречаются *W. fluitans*, *W. exannulata*, *Limprichtia revolvens*, *Polytrichum longisetum*, *Pseudobryum cinclidioides*, *Sphagnum subsecundum*, *S. fimbriatum*, *S. squarrosum* и другие.

Помимо типичных для данной природной зоны плоскобугристых болот, на территории заказника встречено и несколько других типов. Для участков кустарничковой тундры, расположенных в пологих долинах рек и ручьев в верхних частях водораздела характерны два типа болот: верховые кустарничково-лишайниково-сфагновые мелкозалежные и низинные аллювиальные травяно-гипновые болота.

Верховые болота площадью 3–6 га приурочены к склонам холмов, состоят из чуть повышенного дистрофного центра и плоского, опоясывающего его кольцом края. Микрорельеф центра кочковатый, что связано с ростом образующих низкие кочки сфагнов (*Sphagnum balticum*, *S. angustifolium*, *S. russowii*) и сдерживанием роста межкочий лишайниками (*Cladina rangiferina*, *C. mitis*, *C. stellaris*, *Cetraria isslandica* и др.). Сфагны на кочках деградируют, постепенно замещаясь лишайниками и кустарничками. Среди последних доминируют *Rubus chamaemorus*, *Betula nana*, *Ledum palustre*, в сумме покрывая 20–30% площади. Обычны также *Empetrum hermaphroditum* и другие кустарнички, а также *Carex globularis* и *Eriophorum vaginatum*. В мохово-лишайниковом ярусе также представлены *Dicranum laevidens* и *D. elongatum*. Краевая зона болот представлена ковром *Sphagnum balticum*, реже *S. angustifolium*. Состав флоры сходен с центральной частью болота, отличия заключаются в заметном снижении роли лишайников и багульника, а также появлении *Eriophorum russeolum*, что свидетельствует об увеличении водного влияния. Глубина залегания льда – 20 см.

Вторым типом тундровых болот заказника являются аллювиальные осоково-травяно-гипновые, встречающиеся узкими вытянутыми участками в полосе ивняков по руслам ручьев. Ивы (*Salix phylicifolia*, *S. lapponum*) высотой до 60 см занимают до 5%. Покрытие травяного яруса 30–40%, доминируют *Carex aquatilis*, *Comarum palustre*, *Eriophorum polystachyon* и другие топяные виды. Обычны также *Carex cinerea*, *C. juncella*, *Poa palustris*, *Epilobium palustre*, *Cardamine dentata*. С суходола заходят *Angelica sylvestris*, *Polemonium caeruleum*, *Chrysosplenium alternifolium* и другие виды. В моховом ярусе преобладают бриевые:

*Calliergon cordifolium*, *C. giganteum*, *C. megalophyllum*, *C. richardsonii*, *Pseudobryum cinclidioides*, *Plagiomnium ellipticum*, *Warnstorfia fluitans*, *Leptodictyum riparium*, *Drepanocladus aduncus*. Из сфагнов обычен *Sphagnum warnstorffii*, встречаются *S. fimbriatum*, *S. riparium*, *S. squarrosum*.

Заболоченность поймы Полуя 10–15%, основные болотообразовательные процессы связаны здесь с зарастанием стариц. Большая часть болот небольшого размера, заняты мезотрофными осоково- и травяно-сфагновыми сообществами. Эдификатором является *Sphagnum riparium*, образующий сплошные ковры, реже встречаются *S. obtusum*, *S. centrale*, *S. girgensohnii* и другие сфагны. Травяной ярус разрежен, представлен осоками (*Carex aquatilis*, *C. rostrata*, *C. cinerea*, *C. chordorrhiza*), вейником (*Calamagrostis purpurea*) и некоторыми топяными видами трав.

По дренированным краям болотных массивов встречаются ивово-ерниковые сообщества. Покрытие ив (*Salix phylicifolia*, *S. lapponum*, *S. glauca*, *S. myrtilloides*) и карликовой березы от 10 до 50%. Травяно-кустарничковый ярус сложен топяными травами *Comarum palustre*, *Equisetum fluviatile*, *Carex aquatilis*, *Petasites frigidus* и кустарничками *Chamaedaphne calyculata*, *Andromeda polifolia*. В моховом ярусе доминируют сфагны: *Sphagnum angustifolium*, *S. fallax*, *S. squarrosum*, *S. fimbriatum*; разреженно представлены бриевые мхи: *Calliergon stramineum*, *Pseudobryum cinclidioides*, *Polytrichum strictum*, *P. longisetum*. По берегам стариц обычны заливаемые остроосоково-сабельниковые (*Carex acuta*-*Comarum palustre*) сообщества. В состав их флоры также входят *Equisetum fluviatile*, *Menyanthes trifoliata*, из мхов – *Calliergon cordifolium*, *Polytrichum longisetum*, *P. strictum* и *Pseudobryum cinclidioides*.

Другим типом болот поймы являются олиготрофные болотные ельники по локальным участкам мерзлотного пучения, площадью около 1га, на 0,5–1 м поднятые над окружающей поймой. Сообщества представлены угнетенным редкостойным лесом с болотной растительностью по неглубокой торфяной залежи. Глубина залегания мерзлого торфа в конце июня 20 см. Состав древостоя 8Е2Б, высота 8–12 м, диаметр деревьев 8–14 см. Ель угнетена, с короткими, усыхающими ветвями. Имеется подрост ели и березы, встречается *Rosa acicularis*. Наземный покров представлен кустарничками *Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *Rubus chamaemorus*, *R. arcticus*, *Chamaedaphne calyculata*, реже *Ledum palustre*, а также *Linnaea borealis* и *Calamagrostis purpurea*. Мохово-кустарничковый ярус представлен ковром *Sphagnum angustifolium* с примесью *S. russowii*, *Polytrichum commune*, *P. strictum*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium*

*schreberi*, *Sanionia uncinata*. Ельники сходного, но несколько обедненного состава на мерзлом торфе встречены в лесных массивах и за пределами заливаемой поймы. Доминируют *Ledum palustre* и *Betula nana*, в составе флоры появляются *Larix sibirica*, *Carex globularis*, *Andromeda polifolia*, *Empetrum hermaphroditum*, *Oxycoccus microcarpus*, *Sphagnum girgensohnii*, а виды, характерные пойме (*Calamagrostis purpurea*, *Hylocomium splendens*, *Sanionia uncinata*), напротив, выпадают.

## ЛИТЕРАТУРА

- Болота Западной Сибири, их строение и гидрологический режим*. Л. 1976. 446 с.
- Гвоздецкий Н.А., Криволицкий А.Е., Макунина А.А. Схема физико-географического районирования Тюменской области // Физико-географическое районирование Тюменской области. М. 1973. с. 9–28.
- Карта четвертичных отложений СССР масштаба 1 : 2500000* / Под ред. Г.С. Ганешина. М. 1973 с.
- Лапина Е.Д. Болота Юго-Востока Западной Сибири (ботаническое разнообразие, история развития и динамика накопления углерода в голоцене) // Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Томск, 2004. 40 с.
- Общее мерзловедение (геокриология)* / Под ред. В.А. Кудрявцева. М, 1978. 464 с.

## СОСНОВЫЕ РЕДКОЛЕСЬЯ НА ДОЛОМИТАХ ЗАОНЕЖСКОЙ КАРЕЛИИ

**Кучеров И. Б.\***, **Кутенков С. А.\*\***, **Максимов А. И.\*\***, **Максимова Т. А.\*\***

\* Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург, Россия.  
dryas@peterstar.ru

\*\* Карельский научный центр РАН, Институт биологии, г. Петрозаводск, Россия.  
effort@krc.karelia.ru, maksimov@krc.karelia.ru

При проведении флористико-геоботанических исследований в заповеднике «Кивач» (средняя тайга Заонежской Карелии) нами выявлены своеобразные сообщества редкостойных чабрецово-толокнянковых (*Arctostaphylos uva-ursi*, *Thymus serpyllum*) сосняков (Тумо-Pinetum) на выходах доломитов по берегам и на островах оз. Сундозеро (Кучеров и др., 2006). Эти сообщества полностью покрывают скалистые мысы и мелкие острова либо развиваются узкой (до 10 м) полосой вдоль верхней кромки береговых склонов северных и западных экспозиций, окаймляя участки коротконожково-вейниковых (*Calamagrostis arundinacea*, *Brachypodium pinnatum*) сосняков, развитых на большем удалении от берега.

Древостой рассматриваемых сообществ разрежен; сомкнутость его в среднем составляет 0.25, не превышая 0.3–0.4 при высоте 13–17 (21) м. Характерна примесь *Betula pendula*. Сосновый подрост при незначительной сомкнутости достигает высоты 1–2.5 м; единичный подрост ели угнетен. Развита невысокий (до 1–1.5 м), богатый видами подлесок с преобладанием *Juniperus communis*, *Sorbus aucuparia*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Rosa majalis*. В отдельных случаях суммарное покрытие подроста и подлеска достигает 30–40%. Травяно-кустарничковый покров развивается куртинами (20–60%); шпалеры простратных кустарничков и полукустарничков чередуются с пятнами лишайников и мхов; редко покров кустарничков смыкается, достигая 90% покрытия. Наиболее обильна *Arctostaphylos uva-ursi*. В число доминантов 2-го порядка входят *Vaccinium vitis-idaea*, *Thymus serpyllum*, *Empetrum hermaphroditum*, *Festuca ovina*, а также *Convallaria majalis* и *Rubus saxatilis*. Покрытие мохово-лишайникового покрова варьирует от 20 до 100%; в нем согосподствуют *Cladina arbuscula* s.l., *C. rangiferina*, *Pleurozium schreberi* и *Hylocomium splendens*. Таежным зеленым мхам сопутствуют мхи-кальцефиты (*Ditrichum flexicaule*, *Tortella tortuosa*, *Rhytidium rugosum*; см. таблицу).

Мощность лесной подстилки составляет 4–6 см. Лишь иногда подстилка может отсутствовать (сразу после низового пожара, которые весьма часты) либо, напротив, превышать по мощности 20 см. Выходы скальной породы покрывают эпилитные виды кальцефильных мхов (*Leskeella nervosa*, *Pseudoleskeella tectorum*, *Encalypta streptocarpa*, *Schistidium boreale*, *Anomodon longifolius*, *A. viticulosus*) и сопровождающих их лишайников (*Diploschistes muscorum*, *Physconia muscigena*, *Xanthoparmelia somloënsis*).

Набор детерминантов рассматриваемого синтаксона очень неоднороден. В нем сочетаются арктоальпийские и гипоарктические виды (*Sorbus gorodkovii*, *Empetrum hermaphroditum*, *Peltigera elisabethae*), полизональные кальцефиты (*Epipactis atrorubens*) и эрозиофилы (*Calamagrostis epigeios*, *Peltigera canina* s.l., *Cladonia chlorophaea* s.l.). Характерно также присутствие *Calamagrostis arundinacea* и других видов из группы лесных мезофитов (*Convallaria majalis*, *Rubus saxatilis*, *Solidago virgaurea*), в том числе более требовательных к плодородию почвы – *Carex digitata*, *Lathyrus vernus*, *Melica nutans*. Это отличает данный синтаксон от сосняков лишайниковых и брусничных на силикатных породах, равно как и присутствие ряда светолюбивых пустошных, скальных и скально-луговых ксеромезофитов и мезофитов: *Thymus serpyllum*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Galium boreale*, *Campanula rotundifolia*, *Viola rupestris* и др. (см. таблицу).

Таблица. Сравнительная характеристика сосновых лесов и редколесий на обнажениях известняков, доломитов и гипсов севера Европы

Названия видов	1	2	3		Названия видов	1	2	3			
<b>Древесный ярус</b>					<i>Vicia cracca</i>	10		23	63		
<i>Pinus sylvestris</i>	70	21	100	45	100	<i>Empetrum hermaphroditum</i>	50	3	38	13	
<i>Betula pendula+pubescens</i>	90	2	69	2	88	<i>Orthilia secunda</i>	50		15	25	
<i>Larix sibirica</i>	-		-	11	88	<i>Saussurea alpina</i>	50		-	1	75
<i>Picea abies</i> s. l.	-		8	2	63	<i>Dryas octopetala</i> s. l.	70		-	1	50
<b>Подрост и подросток</b>					<i>Convallaria majalis</i>	-	5	100		-	
<i>Juniperus communis</i> s. l.	90	5	92	7	100	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	-	1	46		
<i>Sorbus aucuparia</i> s. l.	70	3	100		13	<i>Pimpinella saxifraga</i>	-		46		
<i>Rosa</i> spp.	10	2	69	1	100	<i>Thymus</i> subsect. <i>Serpylla</i> spp.	-	8	85	25	
<i>Cotoneaster</i> spp.	-	3	92		25	<i>Lathyrus pratensis</i>	-		38	63	
<i>Picea abies</i> s. l.	-		31		75	<i>Hieracium umbellatum</i>	-	1	54	38	
<i>Pinus sylvestris</i>	-	4	62	3	38	<i>Viola rupestris</i> s. l.	-		38	38	
<i>Lonicera pallasi</i> s. l.	-		46		50	<i>Lathyrus vernus</i>	-		46	13	
<i>Betula pendula+pubescens</i>	-		46		38	<i>Atragene sibirica</i>	-		-	63	
<i>Salix caprea</i>	-		46		13	<i>Carex ornithopoda</i>	-		-	50	
<i>S. arbuscula</i>	-		-	1	50	<i>Scorzonera glabra</i>	-		-	50	
<i>Larix sibirica</i>	-		-		38	<i>Carex alba</i>	-		-	5	38
<b>Травяно-кустарниковый ярус</b>					<i>Anemone sylvestris</i>	-		-		38	
<i>Carex rupestris</i>	90		-		-	<i>Astragalus danicus</i>	-		-	1	38
<i>Saxifraga oppositifolia</i>	90		-		-	<i>Hedysarum alpinum</i>	-		-		38
<i>Thalictrum alpinum</i>	50		-		-	<i>Arctous alpina</i>	-		-	5	38
<i>Saxifraga aizoides</i>	50		-		-	<b>Лишайниково-моховой ярус</b>					
<i>Astragalus subpolaris</i>	50		-		-	<i>Tortella tortuosa</i>	80	1	69		-
<i>Lotus corniculatus</i> s. l.	50		-		-	<i>Abietinella abietina</i>	50		54		-
<i>Viola biflora</i>	50		-		-	<i>Rhytidium rugosum</i>	50		31		-
<i>Polygonatum verticillatum</i>	30		-		-	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	10		31		-
<i>Bartsia alpina</i>	30		-		-	<i>Cladina arbuscula</i> s. l.	50	12	100	5	88
<i>Calluna vulgaris</i>	30		23		-	<i>Hylacomium splendens</i>	30	19	100	18	100
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	90	18	85	25	100	<i>Pleurozium schreberi</i>	50	29	92	35	88
<i>Rubus saxatilis</i>	70	3	100	3	88	<i>Cladina rangiferina</i>	10	10	85	1	75
<i>Festuca ovina</i>	50	5	100	3	100	<i>Dicranum scoparium</i>	30	1	38	1	75
<i>Galium boreale</i>	50	1	100	1	100	<i>Peltigera elisabethae</i>	-		54		-
<i>Campanula rotundifolia</i>	90		77		88	<i>Cladonia amaurocraea</i>	-	1	46		-
<i>Carex digitata</i>	90	1	92	1	38	<i>C. crispata</i>	-		38		-
<i>Epipactis atrorubens</i>	70		46		75	<i>Ditrichum flexicaule</i>	-	2	62		50
<i>Solidago virgaurea</i> s. l.	50		69		63	<i>Cladonia chlorophaea</i> s. l.	-		85	1	25
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	10	9	85	13	75	<i>Peltigera aphthosa</i> s. l.	-		15	1	63
<i>Antennaria dioica</i>	50	1	62		63	<i>Dicranum polysetum</i>	-		15	2	63
<i>Calamagrostis epigeios</i>	30		38	1	88	<i>Peltigera canina</i> s. l.	-		38		25
<i>Melica nutans</i>	70		54		25	<i>Cladonia stellaris</i>	-	2	31		13

Примечания. Синтаксоны: 1 – Ерицето-Ветететум Vjornd. 80; 2 – Тумо-Ринетум, 3 – Сарица-Ринетум. В левой части колонок – проективное покрытие (для синтаксона 1 не опубликовано), в правой – встречаемость. Редкие и случайные виды исключены.

В силу своей экологической специфики сообщества рассматриваемого типа встречаются спорадически. Они наблюдаются и в других частях Заонежской Карелии, например, по берегам оз. Сандал, но пока неизвестны из других карельских регионов. Однако, мелкотравно-брусничные лишайниково-зеленомошные сосняки со значительным обилием *Rubus saxatilis*, *Geranium sylvaticum*, нередко также *Arctostaphylos uva-ursi* и *Thymus serpyllum*, описаны на обнажениях известняков по склонам южной экспозиции в северо-восточной Финляндии (Jalas, 1950; Söynginki et al., 1977). Вероятно, это иная – северотаежная, несколько обедненная (в частности, без *Calamagrostis arundinacea* и *Convallaria majalis*) – субассоциация рассматриваемой ассоциации.

Другой экологически и флористически близкий синтаксон приводится для южных склонов известняковых обнажений севера Норвегии под наименованиями *Epipactis atrorubentis*-*Betuletum* Bjørnd. 80 (Bjørndalen, 1980) и *Pinus sylvestris*-*Epipactis atrorubens*-variant (Påhlsson, 1994). Это северотаежные сосняки со значительной долей участка *Betula pubescens*. В их напочвенном покрове со господствуют *Arctostaphylos uva-ursi*, *Vaccinium vitis-idaea* и *Festuca ovina*; обычны арктоальпийские виды (*Carex rupestris*, *Saxifraga oppositifolia*, *Dryas octopetala* и др.) наряду с бореальными и бореонеморальными (*Carex digitata*, *Polygonatum verticillatum* и др.; Bjørndalen, 1980; см. таблицу).

Ряд замещающих синтаксонов может быть продолжен и на восток. На крутых, различно экспонированных склонах гипсовых останцов в среднем течении р. Пинеги описан сосняк белоосоково-толокнянковый (*Carici albae*-*Pinetum*; Кучеров, Чуракова, 2007). Здесь наряду с сосной возобновляются лиственница и ель; травяно-кустарничковый покров обогащен одновременно арктоальпийскими (*Dryas octopetala*, *D. punctata*, *Arctous alpina*), бореальнолуговыми (*Astragalus danicus*) и лесостепными (*Anemone sylvestris*, *Thymus talievii*, *Scorzonera glabra*; см. таблицу) видами. Восточнее Ю.П. Юдин (1963) приводит обобщенное описание сосняков на известняковых обнажениях в бассейне р. Печоры, где, возможно, представлена еще одна ассоциация.

Во всех случаях в состав флористического «ядра» сообществ сосновых лесов на обнажениях известняков и гипсов входят *Arctostaphylos uva-ursi*, *Festuca ovina*, *Calamagrostis epigeios* и другие представители пустошно-борового флороценотического комплекса одновременно с *Empetrum hermaphroditum* и в то же время *Rubus saxatilis* и *Carex digitata* (см. таблицу). Следует особо отметить, что в числе детерминантных видов арктоальпийские растения нередко сочетаются с лесостепными. Это объясняется не только гетерогенностью скальных экотопов, но и особенностями генезиса флор сообществ известняковых и гипсовых обнажений, реликтивными – плейстоценовыми (Юдин, 1963) либо раннеголоценовыми (Кучеров и др., 2006) – чертами в их составе.



## ЛИТЕРАТУРА

Кучеров И.Б., Филимонова Л.В., Кутенков С.А., Максимов А.И., Максимова Т.А. Географическая структура лесных ценофлор заповедника «Кивач» // Тр. КарНЦ РАН. Петрозаводск, 2006. Вып.10: Природа государственного заповедника «Кивач». С. 71–84.

Кучеров И.Б., Чуракова Е.Ю. Редкостойные сосновые и лиственничные леса на гипсовых обнажениях средней Пинеги // XI Перфильевские научные чтения: Сб. тр. конф. Архангельск, 2007. (В печати.).

Юдин Ю. П. Реликтовая флора известняков северо-востока европейской части СССР // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.; Л., 1963. Вып. 4. С. 493–571.

Bjørndalen J.E. Kalktallskogar i Skandinavien – ett förslag till klassificering // Svensk. bot. tidskr. 1980. Bd 74. Hf 2. S. 103–122.

Jalas J. Zur Kausalanalyse der Verbreitung einiger nordischen Os- und Sandpflanzen // Ann. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo. 1950. Vol. 24. N 1. 360

S. Pålsson L. (ed.) Vegetationstyper i Norden. Köpenhamn, 1994. 627 s.

Söyrinki N., Salmela R., Suvanto J. Oulangan kansallipuiston metsä- ja suokasvillisuus // Acta Forest. Fenn. 1977. Vol. 154. P. 1–150.

## ФИТОЦЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС- ТЕХНОЛОГИЙ

**Лантратова А. С., Шредерс М. А., Марковская Е. Ф.**

Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, Россия.  
botanika@psu.karelia.ru

Повышение уровня жизни, к которому стремится все человечество, продолжает усугублять экологические проблемы. Градостроительство, освоение природных ресурсов и создание промышленных предприятий – все это приводит, в первую очередь, к изменению пространственной структуры территории.

В то же время возрастающий интерес к ГИС-технологиям как к средству, дающему возможность междисциплинарной интеграции данных, моделирования, расширения спектра методик обработки данных за счет применения картографических методов исследования – это одна из задач на пути применения ГИС в подготовке специалистов, особенно в такой сфере, как эколого-биологическая.

На протяжении многих лет на кафедре ботаники и физиологии растений эколого-биологического факультета ПетрГУ проводятся комплексные исследования по изучению растительного покрова г. Петрозаводска. Анализ процессов урбанизации растительного покрова в городах вносит

определенный вклад в представления о генезисе флоры, о путях и времени восстановления нарушенных экосистем, в решение вопросов интродукции растений, а так же имеет практическую направленность, связанную с вопросами зеленого строительства и создания комфортных условий для жизни человека в городской среде.

Преподавателями кафедры ботаники и физиологии растений совместно со специалистами отдела ГИС, в рамках большого спецпрактикума, была разработана программа по применению методов фитоценологических исследований в процессе изучения пригородных лесных экосистем с применением ГИС-технологий.

Целью этого практикума является разработка программы, на основе которой студенты наряду с освоением методов полевых геоботанических исследований изучают пространственную структуру фитоценозов с использованием программного обеспечения MapInfo.

В процессе исследования предусмотрено решение следующих задач:

- Овладеть методами работы с архивными, иконографическими и литературными материалами по модельной территории;
- Разработать методические материалы необходимые для проведения студентами полевых фитоценологических и лабораторных работ (бланки, картосхемы, таблицы и т.д.);
- Подготовить цифровую картографическую основу исследуемой территории;
- Провести полевые фитоценологические исследования модельной территории, установить их пространственную структуру;
- Овладение студентами приемов и методов ГИС – технологий;
- Проанализировать полученный картографический материал с использованием различных методологических подходов.

В соответствии с учебным планом студенты III курса, специализирующиеся по ботанике, в летний период проходят геоботаническую практику по разработанной программе.

В предполевой период студенты работают в фондах Национального архива Республики Карелия, в библиотеках, знакомясь с историей формирования исследуемой территории. По этому материалу составляют историческую справку по будущей территории исследования. Кроме того, студенты знакомятся с особенностями геоморфологических, почвенных и растительных карт Карелии, Петрозаводска, а также с планом лесоустройства, планшетами квартальной сети исследуемого района, методами картирования (Полевая геоботаника, 1972), методическими указаниями описания фитоценозов В.С. Ипатова (1998, 2000), содержанием бланков описания растительности лесных фитоценозов, разработанных на кафедре, специализированным полевым оборудованием.

Объектами геоботанического исследования студентов являлись еловые, сосновые и мелколиственные экосистемы, расположенные в пригородных лесах Петрозаводска: Пляж – пески, «Автотрек», «Кукковка», Сайнаволок.

В полевой период в зависимости от размеров фитоценозов закладываются модельные пробные площадки размером 20 x 20 м или 10 x 10 м в шахматном порядке. Для учета демографии и количественных показателей ценопопуляции травяного и мохово-лишайникового покровов в диагональном направлении закладываются 10 площадок размером 1 x 1 м.

Особое внимание в процессе описания фитоценозов уделяется установлению биоразнообразия в структурной организации сообщества. С этой целью тщательно собирается коллекционный материал, включая высшие сосудистые растения, моховидные и особую ценофитическую группу – лишайники. Собранный материал дает возможность создать аннотированный список элементов фитоценоза, выявить взаимоотношения в количественных показателях.

Важным элементом изучения растительности любой территории является установление закономерностей распределения пространственной структуры фитоценозов на данной территории. А также выявление взаимоотношений между растительностью и средой обитания. Такие данные можно получить составлением карты растительности. Полевое картирование фитоценозов проводится в масштабе 1:500 или 1:100. Ценопопуляции, размещенные в пределах пробной площади, картируются в масштабе 1:10. Это позволяет установить пространственную горизонтальную структуру фитоценозов и формирующих их ценопопуляций.

В лабораторных условиях, в соответствии с разработанной программой, студенты ранжируют описания по типам фитоценозов, характеру местообитаний, устанавливают систематический состав, составляют аннотированный список ценофлоры, уточняют положение пробных площадей на картосхемах. С помощью методов статистической обработки данных (программное обеспечение Statgraphics) проводят обработку количественных показателей.

В дисплейном классе проходит 30 часовой курс «Введение в основы геоинформационных систем. Целью этой части теоретических занятий является приобретение студентами знаний компьютерных методов сбора, хранения и обработки геоботанической информации, получение навыков использования современных информационных, в том числе геоинформационных систем, анализа явлений и процессов на основе системного подхода, умения использования различных типов моделей для характеристики явлений и их прогнозирования.

После овладения указанных приемов студенты самостоятельно наполняют базу данных по изученным фитоценозам в соответствии с содержа-

нием бланков данных, включая название фитоценоза, географическое положение, характер рельефа, объекты гидрографии, тип почвы, флористический состав, состав популяций, влияние антропогенного фактора.

При составлении базы данных особое внимание уделяется вертикальному и горизонтальному расчленению фитоценоза (ярусности), элементам формирования ярусов. Вносится аннотированный список видового состава фитоценоза, включая высшие сосудистые растения, моховидные и лишайники.

Составляются карты пробных площадей и карты ценопопуляций, что дает возможность судить о пространственной структуре исследуемой лесной экосистемы с учетом степени ее нарушенности.

Овладение студентами приемами и методами ГИС – технологий дают возможность освоить средства обработки пространственной информации. В образовательном процессе ГИС следует рассматривать как метод обработки картографической информации о растительном покрове, ведение баз данных по пространственному распространению основных фитоценологических типов растительности, их моделирование с пространственно-временных позиций.

Исследования проведены при поддержке РФФИ (грант № 05-04-975230).

## ЛИТЕРАТУРА

*Ипатов В.С.* Описание фитоценоза / Методические рекомендации. С.-Пб., 1998. 91 с.

*Ипатов В.С.* Методы описания фитоценоза. С.-Пб., 2000. 55 с.

*Коросов А.В., Коросов А.А.* Техника введения в ГИС: Приложение в экологии: Учеб. Пособие. Петрозаводск: изд-во ПетрГУ, 2006. 186 с.

*Полевая геоботаника.* М.-Л.: Наука. Т. 1–4. 1959–1972.

## ЛЕСОСЕМЕННОЕ ДЕЛО В КАРЕЛИИ

**Лаур Н. В.\*, Царев А. П.\*\***

\*Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, Россия.  
laur@psu.karelia.ru

\*\*Институт леса Карельского НЦ РАН, г. Петрозаводск, Россия.  
antsa\_5@yahoo.com

В Карелии вопросами селекции первоначально занимались научно-исследовательские учреждения – Институт леса Карельского филиала АН СССР (совр. Карельский научный центр РАН) и ЛОС ЛенНИИЛХа (упразднена). Научными работниками разрабатывались первые региональные методики; в опытном порядке проводился отбор плюсовых деревьев,

прививка; была заложена клоновая плантация в питомнике «Вилга» Петрозаводского лесхоза.

В 1973 и 1975 годах при Минлесхозе КАССР были организованы Петрозаводская и Олонецкая лесные семеноводческие производственные станции, курировавшие лесосеменное дело в 36 лесохозяйственных предприятиях республики (35 лесхозов и один леспромхоз). Работники станций занимались отбором и аттестацией объектов постоянной лесосеменной базы (плюсовые деревья, плюсовые насаждения, постоянные лесосеменные участки, генетические резерваты), заготовкой черенков с плюсовых деревьев, проведением прививочных работ и выращиванием экзотов в селекционных отделениях теплиц, созданием лесосеменных плантаций, культурами и заказниками карельской березы.

Работы по созданию лесосеменной базы республики велись на основании проектов, разработанных Всесоюзным российским проектным институтом «Союзгипролесхоз» («Росгипролес»). Институтом разработаны: проект организации Заонежского спецлесхоза и проекты пяти лесосеменных плантаций (Петрозаводской – 1976; Олонецкой – 1973; Заонежской – 1978; Лахденпохской – 1974; Ладвинской – 1990. В 2002–2004 годах были выполнены повторные проекты пяти указанных и шестой – Питкярантской плантации. Также выполнены проекты по учету карельской берёзы в заказниках Заонежского, Ладвинского и Петрозаводского лесхозов (1984) и заказников и культур Заонежского лесхоза (1990–1991).

Минлесхозом КАССР и его правопреемниками заключались хозяйственные темы по селекционному разведению карельской березы с Московским лесотехническим институтом (совр. Московский государственный университет леса), по инвентаризации карельской берёзы в лесхозах республики и по созданию испытательных культур плюсовых деревьев сосны с Ленинградской лесотехнической академией, по выращиванию клонированного материала карельской березы с Карельским научным центром.

По состоянию на 01.01.07 года в Единый генетико-селекционный комплекс республики включено 1821 шт. плюсовых деревьев, 519,05 га плюсовых насаждений, 478,45 га лесосеменных плантаций, 57 га испытательных культур, 26,9 га географических культур, 11486,3 га генетических резерватов (20 резерватов).

### **Состояние плюсовых деревьев**

Всего аттестовано 1821 шт., в т. ч.: сосны обыкновенной – 1303, сосны скрученной – 14, ели – 419, лиственницы – 18, карельской берёзы – 63 шт. Плюсовые деревья отбирались в Карелии в течение 40 лет. За это время требования, предъявляемые к ним, неоднократно менялись. Поэто-

му часть деревьев, со временем, перестала соответствовать назначению. Это, в первую очередь, касается перестойных деревьев и деревьев, не соответствующих категории плюсовых по основным показателям – превышению по диаметру, высоте и очищаемости ствола. Другими причинами списания явились: рубка при промежуточном и главном пользовании и самовольные рубки (особенно карельской берёзы); вывал ели и сосны из-за отсутствия защитных куртин при рубках главного пользования; отсутствие опознавательных колец и реестровых номеров (деревья невозможно найти). Между тем, стоимость отбора одного плюсового дерева проектантам в своё время составляла 57 рублей (при средней заработной плате инженера 120 рублей в месяц).

### **Состояние плюсовых насаждений**

Всего аттестовано 519, 05 га, в т. ч.: сосны – 362,85, ели – 152,4, лиственницы – 1,8, ольхи чёрной – 2 га. Большинство плюсовых насаждений отобрано до 1980 года. Далеко не все они являются «плюсовыми», т. е. лучшими насаждениями республики. Аттестованные в последние 25 лет действительно отвечают требованиям. Эти насаждения исключены из рубок главного пользования. Но при проведении рубок по периметру плюсовых насаждений не оставляются защитные куртины даже вокруг ельников, не говоря о сосняках, отчего происходит ветровал (вываливаются и высокие плюсовые деревья внутри насаждений). Плюсовые насаждения подобраны в большинстве лесхозов. Их значение трудно переоценить, т. к. это лучший генофонд республики. При большом запасе они представляют лакомый кусок для всех лесозаготовителей и «черных лесорубов», спасти их от топора – дело чести для лесников. Более того, лучшие, плюсовые, насаждения должны быть в каждом лесхозе, для всех пород лесобразователей и во всех основных типах леса. Площадь их следует увеличить, т. к. именно они могут стать основной базой для обеспечения лесовосстановления местными семенами высокого качества.

### **Лесосеменные плантации**

Всего заложено 6 плантаций площадью 478,45 га, в т. ч.: сосны – 379,95, ели – 54,6, карельской берёзы – 37,5 га. Представительство клонов на плантациях по трем породам приближается к 2 тысячам (с учетом списанных плюсовых деревьев). Плантации начали закладывать с 1975 года. Первоначально проекты разработаны для Петрозаводской (238 га), Олонецкой (209,7 га), Заонежской (126 га) и Лахденпохской (139,4 га). Проектная площадь четырех укрупненных плантаций – 713

га. При передаче 32 из 36 лесохозяйственных организаций «Кареллес-прому» в 1985 г., последним были заказаны дополнительно проекты создания лесосеменных плантаций в ряде леспромхозов (лес вырублен, плантации не закладывались), приступили к освоению только Ладвинской (100,8 га, проект 1990 г.) и Питкярантской (38,5 га, проект 1991 г.) плантаций.

Площади под плантации подобраны не достаточно удачно. На Петрозаводской и Заонежской потребовалась мелиорация; обработка почвы и механические уходы затруднены из-за завалуненности или каменистости почвы. Питкярантская плантация создана на не имеющих гумуса песчаных почвах. На всех плантациях происходит опыление не только собственной, но и фоновой пылью, минусовые деревья и осина в окружающих насаждениях не рублены.

По результатам инвентаризаций на плантациях неоднократно проводилось списание по различным причинам (низкая приживаемость, повреждение парнокопытными и грызунами, несвоевременность мелиорации, недостаток уходов и др.). Маркировка прививок на всех плантациях выполнена не полностью. Выявлено также частичное несоответствие между схемами посадки и фактическим расположением прививок в рядах. По некоторым полям схемы смешения клонов не могут быть восстановлены, особенно на Олонецкой и Лахденпохской плантациях.

В 2002–2004 годах Московским институтом «Росгипролес» выполнено повторное проектирование функционирующих плантаций. В настоящее время работы по дальнейшему освоению плантаций прекращены, уходы проводятся на минимальном уровне.

Лесосеменные плантации создавались для получения улучшенных семян сосны, ели и карельской берёзы. По расчетам они должны были обеспечить семенами лесовосстановление республики на 15%. Предполагалось, что уже в возрасте 11–15 лет сосновые клоновые плантации будут давать 3 кг семян с 1 га, в возрасте 16–20 лет – 4 кг/га, 21–25 лет – 8 кг/га семян (показатели по ели ниже). Все плантации вступили в стадию семеношения, но фактический урожай значительно ниже предполагаемого. Причинами являются, видимо, завышенные теоретические расчеты и недостаточность уходов (внесение удобрений, известки, уходы за почвой), недостаточность и несвоевременность дополнений (приживаемость прививок должна быть не менее 95%). Формирование кроны не проводилось, поэтому сбор шишек с верхней части семенных деревьев не проводят. Шишки сосны заготавливаются в основном на Петрозаводской и Олонецкой плантациях. Например, на Петрозаводской плантации за последние 12 лет минимальный урожай шишек сосны составил 3692 кг (1996 год) до 12566 кг (2007 год).

## Испытательные культуры

Из 57 га испытательных культур аттестованы 13,2 га. В испытания включено немногим более 10% плюсовых деревьев сосны (по другому породам культур не создано). В Карелии имеется уникальная возможность отбора элитных деревьев (возможно, именно в Карелии – самые «многоклоновые» плантации России), т. к. аттестованных плюсовых деревьев для проведения испытаний по потомству достаточно. Между тем, испытательные культуры практически не заложены, плюсовые деревья регулярно списываются, методика проведения работ по испытанию плюсовых деревьев по семенному потомству не разработана, и главное – для проведения этих работ никогда нет финансирования.

## Выводы

Прослеживается откровенное нежелание лесхозов иметь «на балансе» такую «головную боль», как селекционные объекты. К сожалению, это подтверждается не косвенными, а прямыми признаками.

Регулярно списываются плюсовые деревья, в том числе и по халатности работников лесного хозяйства (нет привязки в натуре, не обновлены опознавательные пояски и реестровые номера, не внесены в документацию при рубке главного пользования и др.). Имеется несколько случаев самовольных рубок в плюсовых насаждениях. Состояние лесосеменных плантаций можно назвать удовлетворительным с большой натяжкой.

Особенно неблагоприятно дела обстоят с карельской берёзой – в последние годы самовольные рубки её превратились в выгодный промысел. Вырублены лучшие деревья в единственном плюсовом насаждении, созданном гибридным материалом на площади 2,1 га (автор культур – профессор Московского государственного университета леса А. Я. Любавская) и половина аттестованных плюсовых деревьев. Из четырёх заказников рубкам подверглись все четыре. На лесосеменных плантациях и в лесных культурах самовольщики методично вырубают даже молодые деревья. Удивительно, но карельская берёза «вычеркнута» из Красной книги Карелии последнего издания.

Видимо, с введением нового Кодекса леса и передач лесов в частные руки не приходится надеяться на выживание лесной селекции – содержание долгосрочных лесосеменных объектов по плечу государству, но не заинтересует требующего сиюминутной выгоды частника. Разве что, и так мизерные запасы карельской берёзы в Карелии дорубят, и её наконец-то придется внести в Красную книгу.



Лесное хозяйство России в настоящее время переживает очередную реорганизацию, а лесная селекция – очередной упадок.

И это происходит в то время, когда в соседних лесных странах Скандинавии, Европы, Канады, США и других львиная доля лесных культур создается из отселектированного и районированного посадочного материала. Так, в маленькой Финляндии всего только в три раза меньше отобрано плюсовых деревьев, чем в необъятных лесах России. Наши зарубежные коллеги хотят, по-видимому, на смену вырубленным вырастить высокопродуктивные и устойчивые леса.

## **ДИАГНОСТИКА ВЫСШИХ ЕДИНИЦ ФЛОРИСТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ТРАВЯНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА РОССИИ**

**Лебедева Т. М.**

Всероссийский научно-исследовательский институт кормов им. В. Р. Вильямса,  
г. Лобня, Московская область, Россия. [vniiormov@nm.ru](mailto:vniiormov@nm.ru)

Классификация растительности – это база, на которой строится вся остальная фитоценологическая работа. В настоящее время не существует единой системы классификации травяной растительности, которая могла бы использоваться ботаниками любой специализации. Доминантный подход к классификации этого объекта, в силу ряда причин, был признан неподходящим, а флористическая классификация в ее современном состоянии практически недоступна для использования, поскольку отсутствует способ диагностики классификационной принадлежности конкретных сообществ. Например, считается возможным приводить один и тот же вид в диагностических блоках разных классов (Миркин, Наумова, 1998). Ситуация такова, что даже опытные фитоценологи затрудняются с определением классификационной принадлежности тех или иных групп сообществ (Василевич, 2006).

Со сложностью разработки адекватной диагностики единиц флористической классификации мы столкнулись при сведении локальных флористических классификаций травяной растительности, сделанных для физико-географических провинций Московской области, в единую систему (Лебедева и др., 1991).

Стало ясно, что для классификации, разрабатываемой до низших единиц, необходимо применить метод многосторонней дифференциации (Жуго, 1973), но мы сделали «иерархическую» многостороннюю дифференциацию: в разработанной для Московской области флористической

классификация травяной растительности 82 ассоциации объединены в 9 подсоюзов, 18 союзов, 12 порядков и 12 классов, при этом все синтаксоны дифференцируются дихотомически. Классификация создавалась методом индукции, исходным материалом послужили 1014 геоботанических описаний, большая часть которых была сделана сотрудниками кафедры биогеографии МГУ им. М. В. Ломоносова (при участии автора) во время изучения растительности Московского региона (1987–1989 гг.). При построении классификации мы считали, что:

1) диагностический блок синтаксона любого ранга состоит из дифференциальных видов (с постоянством, превышающем 40% в совокупности описаний без переходных сообществ) и индикаторных видов (с постоянством 15–40%) и для того, чтобы конкретное растительное сообщество (по полному геоботаническому описанию площадки в 100 кв. м) было отнесено к определенному синтаксону, в его составе должно быть количество видов из диагностического блока, превышающее половину количества дифференциальных видов

2) вид является диагностическим для конкретного синтаксона, если его постоянство в этом синтаксоне не менее, чем на 30% (для массовых видов с широкой амплитудой – на 25%, для индикаторных видов – на 20%) выше, чем в других синтаксонах того же ранга, подчиненных одной и той же единице более высокого уровня

3) диагностический блок считается диагностирующим класс, если существует совокупность сообществ, диагностируемая только этим блоком (без переходных сообществ, в которых представлены диагностические блоки других классов)

4) высшие единицы классификации – классы – следует разделить на 2 группы: многовидовые (с количеством дифференциальных видов 6 и более) и маловидовые (с количеством дифференциальных видов менее 6); правило 2 распространяется только на классы из одной группы

5) в составе фитоценоза, относимого к определенному синтаксону, должно содержаться необходимое количество видов из диагностических блоков как этого синтаксона, так и всех единиц более высокого ранга, к которым синтаксон принадлежит

6) в классификацию включаются все сообщества, без выбраковки переходных, которые относятся к тому синтаксону, суммарное обилие диагностических видов которого наибольшее

Следуя этим же принципам, но на более обширном фактическом материале, включающем более 4 тысяч геоботанических описаний (в том числе фондовых и взятых из литературных источников), мы выделили диагностические блоки высших единиц флористической классификации травяной растительности центральной России.

Если классификация строилась «снизу», то диагностика начинается, напротив, с высших единиц. Ниже приводятся списки диагностических видов для классов травяной растительности, охватывающих почти все разнообразие объекта на указанной территории. Авторы в названиях классов не указываются в тех случаях, когда состав использованных нами диагностических видов сильно отличается от классического варианта, или когда такой класс еще не выделялся. Цифры в скобках за названием класса означают минимальное количество видов из его диагностического блока, которое должно присутствовать в относимом к этому классу сообществе. Диапазоны по экологическим шкалам увлажнения (У) и богатства и засоленности почвы (БЗ) Л.Г. Раменского (Раменский и др., 1956), приводимые здесь в кратких характеристиках классов, указаны только по материалам Московской области, причем диапазон дан для всех сообществ класса, включая переходные. Названия видов приведены по С.К. Черепанову (1995). Итак, многовидовые классы:

**Molinio-Arrhenatheretea Tx. 1937** (5): *Alchemilla vulgari* L. s.l.s. *Cerastium holosteoides* *Deschampsia cespitosa* *Festuca pratensis* *Festuca rubra* *Lathyrus pratensis* *Phleum pratense* *Poa pratensis* *Ranunculus acris* *Trollius europaeus* *Vicia sepium*. Выделен по 602 описаниям луговых сообществ.. У 62-86, БЗ 7.5-13.

**Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx. 1943** (6): *Amoria montana* *Astragalus danicus* *Carex caryophyllea* *Campanula glomerata* *Centaurea scabiosa* *Dianthus fischeri* *Filipendula vulgaris* *Fragaria viridis* *Galium verum* L. s.s. *Koeleria delavignei* *Seseli libanotis* *Pedicularis kaufmannii* *Phleum phleoides* *Pimpinella saxifraga* *Plantago media* *Poa angustifolia* *Polygala comosa* *Ranunculus polyanthemus* *Silene nutans* *Steris viscaria* *Thalictrum minus* *Tragopogon orientalis*.. Выделен по 90 описаниям остепненных лугов. У 50-62, БЗ 9-12.5.

**Veronicetea longifoliae Shvergunova et al. 1984** (4): *Alopecurus pratensis* *Carex vulpina* *Kadenia dubia* *Lysimachia nummularia* *Poa palustris* *Ptarmica* sp. *Veronica longifolia*. Выделен по 120 описаниям пойменных лугов.

**Secalietea Br.-Bl. 1951** (5): *Apera spica-venti* *Capsella bursa-pastoris* *Centaurea cyanus* *Chenopodium album* *Fallopia convolvulus* *Fumaria officinalis* *Galeopsis speciosa* *Myosotis arvensis* *Persicaria lapathifolia* *Raphanus raphanistrum* *Sonchus arvensis* *Spergula arvensis* *Spergularia rubra* *Stellaria media* *Thlaspi arvense* *Tripleurospermum perforatum* *Vicia tetrasperma* *Viola arvensis*). Выделен по 18 описаниям сеяных лугов 1(2)-летнего возраста. У 63-69, 11-13.

Маловидовые классы: **Agrostietea giganteae** (2): *Agrostis gigantea* *Alopecurus geniculatus* *Amoria hybrida* *Glyceria fluitans* *Hierochloë odorata*

*Poa trivialis Ranunculus repens Phalaroides arundinacea Rorippa sp Rumex crispus*. Выделен по 46 описаниям флористически неполночленных луговых сообществ сеяных лугов, залежей, осушенных торфяников; включает также часть пойменных малопродуктивных сообществ на участках с активным аллювиальным процессом. У 63-89, 8-15.

**Phragmitetea Tx. et Prsg. 1942** (2): *Acorus calamus Alisma plantago-aquatica Carex acuta Carex vesicaria Eleocharis palustris Iris pseudacorus Glyceria maxima Lycopodium europaeum Lythrum salicaria Oenanthe aquatica Persicaria amphibia Phragmites australis Scirpus sylvaticus Typha latifolia*. Выделен по 75 описаниям преимущественно прибрежноводной растительности. У 86-102, БЗ 8.5-13.

**Scheuchzerio-Caricetea fuscae Tx.1937** (3): *Agrostis canina Calamagrostis neglecta Carex nigra Carex cinerea Carex rostrata Comarum palustre Epilobium palustre Equisetum fluviatile Eriophorum polystachyon Menyanthes trifoliata Naumburgia thyrsiflora Pedicularis palustris Thyselium palustre*. Выделен по 102 описаниям торфянистых лугов и низинных и переходных болот. У 80-06, БЗ 7-10,5.

**Filipenduletea ulmariae** (2): *Cirsium oleraceum Carex cespitosa Filipendula ulmaria Geranium palustre Geum rivale Thalictrum lucidum*. Выделен по 56 описаниям высокотравных неиспользуемых сырых лугов. У 72-89, 8.5-12.

**Agropyretea intermedio-repentis Oberd. et al. 1967** (2): *Bromopsis inermis Convolvulus arvensis Elytrigia repens Oberna behen?*). Выделен по 17 описаниям сеяных лугов на серых лесных почвах и пойменных лугов на участках с активным аллювиальным процессом. У 60-68, 10-14.

**Sedo-Scleranthetea Br.-Bl. 1955** (2): *Agrostis vinealis Artemisia campestris Berteroa incana Erigeron acris Helichrysum arenarium Herniaria glabra Hieracium pilosella Jasione montana Koeleria glauca Potentilla argentea Scleranthus perennis. Sedum acre*. Выделен по 98 описаниям травостоев на сухих песчаных почвах и пастбищных сообществах на сухих суглинистых серых лесных почвах (порядок Cichorietalia). У 60-64, 8.5-11.

**Nardo-Callunetea Prsg. 1949** (3): *Antennaria dioica Luzula multiflora Nardus stricta Potentilla erecta Succisa pratensis Vaccinium vitis-idaea Veronica officinalis Viola canina*). Выделен по 56 описаниям белоусников и их залежных производных. У 62-72, 7-9.

**Plantaginetea majoris Tx. et Prsg. in Tx. 1950** (2): *Lepidotheca suaveolens Poa annua Plantago major Polygonum aviculare*). Выделен по 21 описанию сбитых лугов.

К сожалению, у нас не было достаточно материала, чтобы выяснить состав диагностических видов для классов **Epilobietea angustifolii** и **Artemisietea vulgaris**, которые в настоящее время должны быть широко

представлены на неиспользуемых лугах и залежах. Но мы надеемся, что и приведенные списки диагностических видов могут быть полезны для ориентации в пространственном и временном континууме травяной растительности Центрального района России.

## ЛИТЕРАТУРА

- Миркин Б.М., Наумова Л.Г.* Наука о растительности. Уфа, 1998. 412 с.
- Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.Н., Антипин Н.А.* Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М, 1956. 471 с.
- Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 992 с.
- Василевич В.И.* Остепненные луга Северо-Запада Европейской России // Бот. журн. 2006. Т. 91. № 6. С. 841–855.
- Лебедева Т.М., Микляева И.М., Швергунова Л.В.* Проблемы дискретности и континуальности во флористической классификации лугов // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1991. Т. 96. Вып. 1. С. 98–105.
- Jurco A.* Multilaterale Differenziation als Gliederungsprinzip der Pflanzengesellschaften // Preslia, Praga. 1973. № 45. S. 41–69.

## **ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ МЕСТООБИТАНИЯ НА ОСОБЕННОСТИ ЯРУСНОЙ СТРУКТУРЫ ДРЕВОСТОЯ И ТИП ЛЕСА В КАРЕЛИИ (НА ПРИМЕРЕ ОЗЕР КАМЕННОЕ И МУЙ)**

**Леготин Е. А.**

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,  
г. Москва, Россия. [evg\\_legotin@mail.ru](mailto:evg_legotin@mail.ru)

В работе представлены результаты анализа материалов, собранных в научно-исследовательской экспедиции учащихся СУНЦ МГУ им. Ломоносова, которая проходила в июле 2006 г. в Карелии. Часть материалов собиралась в Костомукшском заповеднике на оз. Каменное.

Для лесов северной зоны тайги характерны пониженные значения высоты древесных ярусов и продуктивности древостоя. При описании здесь древостоя возникает затруднение в выделении по общепринятым принципам 1–3 ярусов, поскольку при различных вариантах такого деления часто обнаруживаются либо большая амплитуда высот деревьев одного яруса, либо малая разность в высотах ярусов. Поэтому изучение особенностей ярусной структуры древостоя северной тайги представляет интерес не только как локальное геоботаническое исследование, но и методический.

Цель данного исследования – выявить зависимость ярусной структуры древостоя и типа леса от экотопа. Понятие термина «ярусная структура» автором включает среднюю высоту, количественный видовой состав и выраженность ярусов.

### Методика

Сбор первичного материала заключался в составлении геоботанических описаний на пробных площадях размером 10×10 м. Для изучения влияния водоема на ярусную структуру древостоя и тип леса в районах озер Каменное и Муй описания составлялись в местообитаниях 4 типов: 1) на островах; 2) на мысах; 3) на побережье, где не сильно изрезана береговая линия; 4) в достаточном отдалении от озера, на поднятиях. Растения идентифицировали по определителю [1]. В описания заносились данные по всем ярусам леса: древесным, кустарниковому, травяно-кустарничковому и мохово-лишайниковому. Для каждого яруса древостоя отмечали высоту, количественный видовой состав и диаметры стволов. Для подроста оценивали численность видов по всем диапазонам высот с шагом 1 м. Также отмечали диапазон высоты и обилие кустарниковых видов и проективное покрытие травянистых. Всего составлено 28 описаний. Были описаны местоположения площадок и с помощью GPS-приемника сняты их географические координаты.

Для дальнейшего анализа материалов использовалось руководство [2]. Данные численности и обилия видов были занесены в сводную таблицу Microsoft Excel версии 2003. Описания были упорядочены в экологический ряд согласно разработанной [3] экологической классификации лесов Карелии. По полученному ряду описаний были построены гистограммы: относительной выраженности ярусов (1), сменяемости видового состава древостоя (2) и продуктивности древостоя (3). В диаграмме (1) используется отношение числа деревьев каждого яруса к общему количеству деревьев на площадке. Гистограмма (2) отображает изменение долей численности видов (далее – ИДВ) *Pinus silvestris* L., *Picea abies* (L.) Karst., *Betula pendula* Roth, *B. pubescens* Ehrh. в подросте по сравнению со взрослым древостоем. Для оценки продуктивности  $P$  каждого яруса использовалась формула  $P = Nd^2h/3$ , где  $N$  – численность деревьев этого яруса,  $d$  – средний диаметр ствола,  $h$  – высота яруса. Для разных типов местообитаний в пределах одного и того же озера построены графики распределения численности сосен по высоте (4) и диаграммы проективного покрытия травянистых видов (5). Графики (4) построены по сумме значений функции нормального распределения Гаусса для данных численности древостоя и подроста. Для обработки массивов данных распределений использовались корреляционный анализ и надстройка Поиск решения.

## Результаты

Анализ гистограммы (1) показал, что только сухие сосняки (сфагновые брусничные и лишайниковые) и заболоченные елово-сосновые сфагновые леса имеют 2 яруса, леса же с умеренным увлажнением – по 3. Третий ярус хорошо представлен в сосняках на побережьях озер, окраинах крупных островов и мысов.

Гистограмма (2) была построена для идентификации угнетающих факторов экотопа из предположения смены видового состава древостоя. В 26% описаний отмечена значительная (15–49% ИДВ) смена сосны березой, причем 43% этих случаев приходится на побережья, еще столько же – на острова. Реже (11% описаний) наблюдалась смена ели березой (ИДВ11–17%). Согласно системе экологических групп [4] близость водоема способствует тому, что *Pinus silvestris* L. (ксерофит) вытесняется *Betula pubescens* Ehrh. (гигромезофит).

На рис. 1 приведена гистограмма продуктивности древостоя в различных местообитаниях. Для озер Муй и Калмозеро установлено отрицательное влияние водного окружения на продуктивность древостоя  $P$ . Значение последней здесь монотонно возрастает при удалении площадки от водоема. На оз. Каменное  $P$  изменяется немонотонно, и минимумы приходятся на поднятия и мысы. Замечено, что высокие значения  $P$  имеют участки леса, расположенные на ровной поверхности в удалении от озера. Минимальные значения  $P$ , помимо склонов и заболоченных участков, имеют остров Св. Клавдия и мыс на северном побережье оз. Муй. На 2 островах оз. Каменное, напротив, зафиксирована аномально высокая продуктивность древостоя.

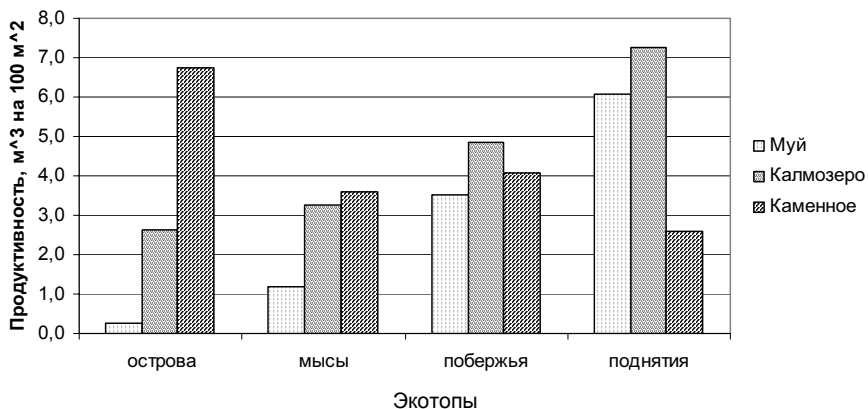


Рис. 1. Продуктивность древостоя

Часть графиков (4) для оз. Муй представлена на рис 2. Был апробирован подход к установлению влияния водного окружения замедление высотного роста сосен. Для каждого типа местообитания (остров, мыс, побережье) был найден коэффициент К, при умножении на который высоты древостоя достигается максимальное значение коэффициента корреляции для древостоев данного типа местообитания и поднятий. Таким образом, К отображает замедленность роста сосен в местообитании данного типа по сравнению с поднятием. Остальные соотношения найдены из пропорций, как, например, при сравнении острова с мысом:

$$K_{\frac{\text{Остров}}{\text{Мыс}}} = K_{\frac{\text{Остров}}{\text{Поднятию}}} / K_{\frac{\text{Мыс}}{\text{Поднятию}}}$$

Все найденные значения К лежат в пределах  $1,00 \pm 0,18$ . Для типов местообитаний был установлен следующий порядок увеличения К:

Побережья < Мысы < Острова  $\approx$  Поднятия

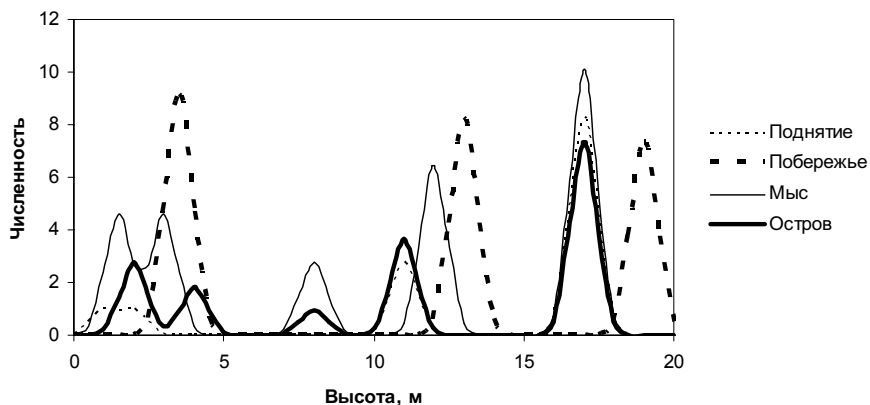


Рис. 2. Распределение сосен по высоте. Оз. Каменное

С использованием представления степени влияния воды в баллах (0 б. – поднятия, 1 б. – побережья, 2 б. – мысы, 3 б. – острова) была установлена ее положительная корреляция с числом травянистых видов (коэффициент корреляции равен 0,287).

Анализ диаграмм (5) не позволил выделить каких-либо закономерностей предпочтения видами *Vaccinium vitis-idaea* L. и *V. myrtillus* L. определенных типов местообитаний. Проективное покрытие *V. uliginosum* L. на мысах во всех случаях больше, чем на островах и, особенно, побережьях. На поднятиях этот вид не найден.



## Обсуждение результатов

Таким образом, исследование показало, что формированию сложной ярусной структуры леса способствует окружение участка открытым водным пространством. Число ярусов древостоя может быть соотнесено с его продуктивностью. Высокая дифференциация продуктивности древостоев островов говорит о том, что влияние водного окружения на продуктивность сильное и может иметь разный характер. В числе отрицательных факторов влияния водного окружения – ветровая открытость и бедность почвы, имеющие место на острове Св. Клавдия (оз. Муй) размером 30×10 м. Смена сосны березой на островах и побережьях может служить индикатором умеренного действия воды. Ускорение роста сосен частично обусловлено положительным влиянием водоема.

## ЛИТЕРАТУРА

*Раменская М.Л.* Определитель высших растений Карелии, Гос. изд. Карельской АССР, 1960.

*Нештаев Ю.Н.* Методы анализа геоботанических материалов, изд. ЛГУ им. Жданова, 1987.

*Яковлев Ф.С., Воронова В.С.* Типы лесов Карелии и их природное районирование, Гос. изд. Карельской АССР, 1960.

*Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И.* Современная наука о растительности, изд. Логос, 2002. С. 18–26.

## СООБЩЕСТВА, СОХРАНЯЮЩИЕ *CYRIPEDIUM GUTTATUM* НА ТЕРРИТОРИИ ИЛЬМЕНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

**Лесина С. А.**

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия.  
lesina@ilmeny.ac.ru.

К числу основных проблем современности относится сохранение биологического разнообразия окружающей среды. Для разработки мер охраны и выяснения перспектив существования редких видов растений необходимы знания об их экологии, распространении на исследуемой территории и современном состоянии их популяций.

Исследования проводились в 2000 и 2006 году в Ильменского государственного заповедника. На территории преобладает лесная растительность (81%), на долю сосняков приходится 55%, березняков – 40%. Большая часть березовых лесов вторичного происхождения и возникла на

месте бывших здесь прежде сосновых лесов. Сообщества таких березняков по составу травяного яруса близки к сходным травянистым соснякам (Горчаковский с соавт., 2005).

*Cypripedium guttatum* Sw. – длиннокорневищный, травянистый многолетник, редкий вид. Изучение распространения *Cypripedium guttatum* проводили маршрутным методом. Закладывались пробные площади 25×25 метров. Использовали стандартные геоботанические описания. Определяли обилие видов, пространственную (табл. 1), экологическую, ценоотическую структуру сообществ (Куликов, 2005). При описании популяций определяли плотность, численность (табл. 2) (Работнов, 1983). Ординацию заложенных пробных площадей проводили относительно фактора увлажнения почвы, использовали при этом таблицы Раменского (Александрова, 1969).

На территории заповедника выявлено 28 ценопопуляций *Cypripedium guttatum*. Встречаемость вида довольно высокая. Он произрастает в основном в сосновых и сосново-березовых разнотравных лесах. Было выделено 6 сообществ, которые мы расположили в зависимости от эколого-ценоотической группы доминирующих растений: от сухих сообществ (сосновые зеленомошно-брусничные леса) – до влажных (березовый разнотравно-хвощевый лес).

1. Первая пробная площадь (ПП) расположена в сообществе: сосновый лес разнотравно-зеленомошный. Древесный ярус *Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth. Сомкнутость крон 80%. Бонитет леса 10С+Б. Рельеф грядово-волнистый, верхняя часть северного склона 5°. Окружение: с трех сторон то же сообщество, на севере граничит с березняком хвощево-разнотравным. Подрост: *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Populus tremula* L.

2. ПП – сосновый лес ракитниково-зеленомошный. Древесный ярус *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*. Сомкнутость крон 80%. Бонитет леса 10С+Б. Рельеф грядово-волнистый, верхняя часть западного склона (4°). Окружение: на юге граничит с березняком разнотравно-орляковым, с востока то же сообщество, на севере березово-сосновый разнотравно-вейниковый лес. Подрост: *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Populus tremula*.

3 ПП – сосновый лес черничный. Древесный ярус *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*. Сомкнутость крон 70%. Бонитет леса 9С1Б. Рельеф грядово-волнистый, верхняя часть восточного склона 5°. Окружение: с севера и востока граничит с березово-сосновым разнотравно-орляковым лесом, с юга и запада то же сообщество. Подрост: *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*.

4. ПП – Березово-сосновый разнотравный лес. Древесный ярус *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*. Сомкнутость крон 65%. Бонитет леса 7С3Б. Рельеф грядово-волнистый, вершина склона. Окружение: с юга сосново-березовый разнотравный лес с остальных трех сторон то же сообщество. Подрост: *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Populus tremula*.

5. ПП – Сосново-березовый разнотравный лес. Древесный ярус *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*. Сомкнутость крон 60%. Бонитет леса 4С6Б. Рельеф грядово-волнистый, понижение. Окружение: с севера березово-сосновый разнотравный лес, с остальных трех сторон сосново-березовый орляковый лес. Сообщество занимает площадь около 2 га. Подрост: *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Populus tremula*.

6. ПП – Березовый вейниково-разнотравно-хвощевый лес. Древесный ярус *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*. Сомкнутость крон 70%. Бонитет леса 9Б1С. Рельеф грядово-волнистый, понижение. Окружение: на юге граничит с сосновым разнотравно-зеленомошным лесом, с трех сторон – березовый разнотравный лес. Подрост: *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Populus tremula*.

Видовой состав кустарникового, травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового яруса приведен в таблице 1.

Таблица 1. Видовой состав сообществ

Виды растений	Номер описания					
	1	2	3	4	5	6
<b>Кустарниковый ярус:</b> проективное покрытие	15%	25%	8%	15%	10%	15%
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i> (Fisch. ex. Woloszcz.) Klaskova	sol	cop <sub>1</sub>	sol	sol	sol	sol
<i>Lonicera tatarica</i> L.	sol	sol	–	sol	–	–
<i>L. xylosteum</i> L.	–	sol	sol	sol	sol	sol
<i>Rosa majalis</i> Herrm.	sol	sol	–	–	sol	–
<i>Rubus idaeus</i> L.	sol	–	–	–	sol	sol
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	sol	sol	sol	sol	sol	sol
<b>Травяно-кустарничковый ярус:</b> проективное покрытие	60%	60%	70%	90%	100%	80%
<i>Adenophora lilifolia</i> (L.) A.DC.	sol	sol	–	sol	sol	sol
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	–	–	–	–	sp	–
<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb.	sol	sol	–	sol	sol	sol
<i>Anemone sylvestris</i> L.	un	–	–	–	–	–
<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn..	sol	sol	–	sol	–	–
<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth.	cop <sub>1</sub>	cop <sub>1</sub>	sp	cop <sub>1</sub>	cop <sub>1</sub>	cop <sub>1</sub>
<i>Chimaphila umbellata</i> (L.) W. Barton.	sol	sol	sol	–	–	–
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	sp	sp	sp	sp	sp	sp
<i>Fragaria vesca</i> L.	cop <sub>1</sub>	sol	–	sol	sol	sol
<i>Campanula glomerata</i> L.	sol	–	–	sol	sol	sol
<i>Carex montana</i> L.	sp	sp	sp	sp	sp	sp
<i>Cypripedium guttatum</i> Sw.	sol	sp	sp	sol	sp	sol
<i>C. calceolus</i> L.	–	–	–	–	cop <sub>1</sub>	–
<i>C. macranthon</i> Sw.	–	–	–	–	un	–
<i>C. ventricosum</i> Sw.	–	–	–	–	un	–
<i>Equisetum arvense</i> L.	–	–	–	–	–	cop <sub>1</sub>
<i>Galium boreale</i> L.	sol	sol	sp	sol	sol	sol
<i>Geranium sylvaticum</i> L.	sol	sol	sol	sol	sol	sol
<i>Goodyera repens</i> (L.) R.Br.	–	un	un	–	–	–

Виды растений	Номер описания					
	1	2	3	4	5	6
<i>Lathyrus pisiformis</i> L.	sol	sol	sol	sol	sol	sol
<i>L. vernus</i> (L.) Bernh.	sol	sol	sol	sp	sol	sp
<i>Lilium pilosiusculum</i> (Freyn.) Miscz.	sol	–	–	sol	sol	–
<i>Linnaea borealis</i> L.	–	–	sol	–	–	–
<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F.W. Schmidt	sol	sol	sol	sol	sol	sol
<i>Melica nutans</i> L.	sol	sp	–	sol	sol	sp
<i>Neottianthe cucullata</i> (L.) Schlecht.	sol	sol	sp	sol	sol	sol
<i>Orthilia secunda</i> (L.) House.	sol	sol	sol	–	–	sol
<i>Paris quadrifolia</i> L.	–	–	–	sol	sol	sol
<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	sp	sol	sol	sol	sol	sol
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	–	sol	sp	–	–	–
<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce.	sol	sol	sol	sol	sol	sol
<i>Primula veris</i> L.	sol	sol	sol	sol	sol	sol
<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.	sol	sol	sol	sol	sol	sol
<i>Rubus saxatilis</i> L.	sp	sp	sp	cop <sub>1</sub>	sol	sol
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	–	–	–	sol	sol	–
<i>Seseli libanotis</i> (L.) Koch.	–	sol	–	sol	sol	–
<i>Trientalis europaea</i> L.	sol	sol	sol	sol	sol	sol
<i>Trifolium repens</i> L.	sol	–	–	sol	sol	–
<i>T. medium</i> L.	sol	sol	sol	sol	sol	sol
<i>Trollius europaeus</i> L.	–	–	–	sol	sol	–
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	sp	sp	sp	sol	sol	sol
<i>V. myrtilus</i> L.	–	–	cop <sub>2</sub>	–	–	–
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	sol	sol	sol	sol	sol	sol
<i>Vicia cracca</i> L.	sol	sol	sol	sol	sol	Sp.
<i>Viola canina</i> L.	sol	sol	sol	sol	sol	sol
<i>V. mirabilis</i> L.	–	sol	sol	sol	sol	sol
<b>Мохово–лишайниковый ярус: проективное покрытие</b>	70%	70%	80%	10%	2%	40%
<i>Dicranum polysetum</i> S.W.	sol	sol	–	–	–	sol
<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) Schimp.	sol	sol	cop <sub>1</sub>	–	–	–
<i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt. in B.S.Z.	cop <sub>1</sub>	sol	cop <sub>1</sub>	sol	sol	sol

Таблица 2. Характеристика популяций *Cyripedium guttatum*

Параметр	Номер описания					
	1	2	3	4	5	6
Численность популяции	216	211	2300	750	1500	92
Плотность на 0,24 га	216	211	600	450	350	92
Плотность на 1 м <sup>2</sup>	43	54	46	56	45	34
Число описаний	16	5	1	4	1	1

Ядро сопряжения видов следующее: *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Chamaecytisus ruthenicus*, *Sorbus aucuparia*, *Calamagrostis arundinacea*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex montana*, *Cyripedium guttatum*, *Galium boreale*, *Geranium sylvaticum*, *Lathyrus vernus*, *Maianthemum bifolium*, *Neottianthe cucullata*, *Pyrola rotundifolia*, *Polygonatum odoratum*, *Primula*

*veris, Pulmonaria obscura, Rubus saxatilis, Trientalis europaea, Trifolium medium, Vaccinium vitis-idaea, Veronica chamaedrys, Vicia cracca, Viola canina, Pleurozium schreberi.* Для него характерно следующее соотношение эколого-ценотических групп: мезофитов – 88%, ксерофитов – 12%, опушечно-лесных – 64%, лесных 36%.

Во всех рассмотренных описаниях (Табл. 1) в травяно-кустарничковом ярусе преобладают мезофиты (92–94%), доля ксерофитов незначительна (8–5%). Сообщество образовано опушечно-лесными (60–74%) и лесными (40–26%) видами.

Наиболее часто *Cypripedium guttatum* встречаются в сообществах сосновых разнотравно-зеленомошных лесах. Популяции вида нормальные, полночленные, вегетативно-ориентированы, наиболее многочисленны в сосновом черничном лесу (табл. 2).

## ЛИТЕРАТУРА

*Александрова В.Д.* Классификация растительности: Обзор принципов классификации и классификац. систем в разных геоботан. шк. Л., 1969. 275 с.

*Горчаковский П.Л., Золотарева Н.В., Коротеева Е.В., Подгаевская Е.Н.* Фиторазнообразие Ильменского заповедника в системе охраны и мониторинга / Под ред. В.А. Мухина. Екатеринбург: изд. «Гощицкий», 2005. 192 с.

*Куликов В.П.* Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург-Миасс «Геотур», 2005. 537 с.

*Работнов Т.А.* Фитоценология. М., 1983. 296 с.

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА МАЛЫХ ВОДОХРАНИЛИЩАХ УДМУРТИИ

**Лихачева Т. В.**

Удмуртский государственный университет, Институт прикладной экологии,  
г. Ижевск, Россия. tvl@uni.udm.ru

В качестве объектов исследований нами были выбраны 4 водохранилища Удмуртии – Ижевское (2400га), Воткинское (1800 га), Камбарское (400 га) и Пудемское (350 га), построенные для промышленных целей около 250 лет назад. Воды всех водохранилищ по минеральному составу являются гидрокарбонатно-кальциево-магниево-натриевыми со средней минерализацией 160–350 мг/л, уровень трофности – средний, по кислотности вода близка к нейтральной. Все водохранилища средне проточные, однако, их водообмен очень незначителен. Уровень воды в течение года почти постоянный, лишь немного он снижается к началу осени, и некото-

рая сработка воды производится перед весенним паводком; гидрологический режим их аналогичен режиму рек, на которых они расположены. Водные ресурсы водохранилищ используются как хозяйственно питьевые, промышленные и рыбохозяйственные (Основные положения... 1973; Энциклопедия..., 2000; Своекошин, 2002).

Изучение фитоценозов водохранилищ проводилось в течение трех лет (2003–2005 гг.) путем сравнения описаний растительных сообществ, сделанных на одних и тех же участках, но в разные годы путем ежегодного глазомерного, схематического, крупномасштабного картирования. Для вычисления площадей зарастания использовался пакет программы «Photoshop». Описание растительных сообществ было проведено по всей литорали водоема по общепринятой методике (Катанская, 1981). Обработка описаний фитоценозов проводилась с помощью кластерного анализа. К выделению ассоциаций применен доминантно-детерминантный подход и использована доминантная система высших синтаксонов (Папченков, 2001).

Растительность водохранилищ республики представлена 97 ассоциациями, относящимися к 35 формациям. Лидирующее положение по числу синтаксонов занимает настоящая водная растительность, которая образована 54 ассоциациями, входящими в 19 формаций (54,6% от их общего числа). Из них 25 ассоциаций (46%) относится к группе формаций укореняющихся гидрофитов с плавающими на воде листьями. Воздушно-водная растительность характеризуется 37 ассоциациями, 11 формациями. Из них по числу ассоциаций (23, составляющих 62% от общего числа ассоциаций класса формаций) лидирует группа формаций высокотравных гелофитов. Гигрогелофитная растительность образована всего 6 ассоциациями и 6 формациями. Наибольшим разнообразием в синтаксономическом отношении выделяется формация *Typheta angustifoliae* (8 ассоциаций). Достаточно разнообразны ценозы формаций *Nupharetta luteae*, *Nymphaeeta candidae*, *Glycerieta maximae* (по 6 ассоциаций).

Согласно материалам картирования и анализа растительности процесс зарастания водохранилищ происходит в первую очередь за счет сообществ погруженных укореняющихся гидрофитов и укореняющихся гидрофитов с плавающими на воде листьями, во вторую за счет сообществ высокотравных гелофитов. Зарастание водохранилищ республики происходит тремя путями: поясным, сплошным, смешанным (Папченков и др., 2003). По степени зарастания, согласно классификации В. Г. Папченкова (2001), Ижевское водохранилище является водоемом слабого зарастания, Воткинское и Камбарское относятся к умеренно заросшим, Пудемское к значительно заросшим водоемам.

Размещение растительности на водохранилищах обусловлено особенностями литорали и морфологии водоемов. Одним из основных факторов

выступает постепенное нарастание глубин от уреза в сторону открытой воды. В местах селитебных и промышленных зон заметное влияние на размещение растительности оказывает и антропогенный фактор.

Ижевское водохранилище по степени и характеру зарастания высшей водной растительностью можно разделить на три части.

Верховье водохранилища (первый участок) характеризуется преобладанием небольших глубин 1–2,5 м. Для этого участка характерно разнообразие растительности. Наиболее широко распространена здесь формация *Nupharetta luteae*, *Typheta angustifoliae*, *Phragmiteta australis*.

Средняя наиболее широкая часть водохранилища (второй участок) заросла в меньшей степени, чем верховье. Основная часть растительности сосредоточена на глубинах 1,2–2,5 м. Заросли в основном располагаются в заливах по левому и правого берега водохранилища. Для этих участков водохранилища характерно наличие сплавин, в сумме занимающих всего 1,3% от площади акватории. Преобладающими на этом участке являются формации *Potameta lucentis*, ближе к берегу *Nupharetta luteae*, *Phragmiteta australis*.

Сравнительно большие глубины (6–9 м) приплотинной части (третий участок) водохранилища зарастают в меньшей степени. В основном вдоль берега здесь встречаются сообщества формаций *Potameta lucentis*, *Typheta angustifoliae*, *Phragmiteta australis*. Пространства, лишенные растительности сосредоточены в районе шлакоотвалов, в местах с сильной рекриационной нагрузкой (пляж) и вдоль высокого левого берега, где глубины 3–6 м не способствуют бурному развитию растительности.

На Воткинском водохранилище по степени зарастания можно выделить 4 участка. Первый участок – верховье водохранилища с двумя небольшими заливами. Большая часть участка имеет глубины от 100 до 300 см. Здесь преобладают сообщества с доминированием *Typha angustifolia*, *Scirpus lacustris*, *Potamogeton lucens*, *P. perfoliatus*, *P. natans*, *Persicaria amphibia*, *Nuphar pumila*.

Второй участок – отрог на месте впадения в водохранилище реки Шаркан. Заросли располагаются в верховье отрога и вдоль берегов на глубинах 80–250 см. Преобладающими формациями отрога являются *Typheta angustifoliae*, *Phragmiteta australis*, *Potameta lucentis*, *Potameta perfoliati*, *Scirpeta lacustris*, *Potameta natantis*. Вообще для этого участка характерно разнообразие растительности.

Третий участок- Березовский залив, образованный на месте впадения в водохранилище речки Березовка. Для этого участка характерно наличие глубин 60–150 см и 100% зарастание. Растительность залива разнообразна. Наибольшая площадь акватории залива занята сообществами с доминированием *Sagitaria sagittifolia*, *Nymphaea candida*.

Четвертый участок отличается отсутствием растительности, что характерно для глубоководной зоны плотины (6–10 м) и правобережной части водохранилища (зона городской застройки) с преобладающими отметками 2,5–5 м. Отдельными пятнами погруженных укореняющихся гидрофитов заняты мелководные (1–2 м) пространства, подверженные рекреационной нагрузке (пляж).

На Камбарском водохранилище, в связи с отсутствием заливов, по степени зарастания можно выделить два участка. Процессы зарастания наиболее выражены в верхней, суженой его части (первый участок) с глубинами 0,6–2 м. В этом месте растительность образует обширные, порой не проходимые из-за заболачивания, заросли. Преобладающими растительными формациями этого участка являются *Typheta angustifoliae*, *Scirpeta lacustris*, *Potameta lucentis*, *Nupharetta luteae*. Устье водохранилища занято участками сплавин (0,7% от общей площади водохранилища), образованных в основном *Typha angustifolia* и *Glyceria maxima*.

В нижней, расширенной части водохранилища (второй участок) процессы зарастания выражены слабее, что можно объяснить большей глубиной (от 0,45 у берега до 6 м у плотины) и более интенсивной деятельностью человека, т.к. эта часть водохранилища почти полностью находится в зоне городской застройки. Основная часть растительности этого участка сосредоточена вдоль берегов на глубине 0,45–2 м. Сообщества настоящих водных растений располагаются здесь не только близ берега, но и на значительном расстоянии около 100 м и более от него. Преобладающими в этой части водохранилища являются формации *Potameta lucentis*, *Potameta perfoliati*, *Persicarieta amphibii*, *Typheta angustifoliae*, *Scirpeta lacustris*, *Glycerieta maximae*. В черте города на сырых берегах (с близким залеганием грунтовых вод) и до глубины 40 см развиты сообщества гигрогелофитной растительности формаций *Eleocharieta acicularis*, *Bolboschoeneta maritimus* и формации *Batrachieta*, *Glycerieta maximae*.

Процессы зарастания на Пудемском водохранилище наиболее выражены в западной и восточной частях водохранилища с распространенными глубинами 0,6–2 м.

Западная часть характеризуется широким распространением формаций *Persicarieta amphibii*, *Typheta angustifoliae*, *Equiseteta fluviatilis*.

В Восточной части преобладающими являются формации *Persicarieta amphibii*, *Potameta lucentis*, *Nymphaeeta candidae*, *Typheta angustifoliae*, *Phragmiteta australis*, *Scirpeta lacustris*. Вообще растительность восточной части более разнообразна, в связи с тем, что здесь находится устье реки Пудемка. Для западной и восточных частей характерно наличие сплавин, составляющих 0,4% от общей площади водоема.



В центральной части водохранилища процессы зарастания выражены слабее, что можно объяснить большей глубиной от 3 м до 6 м у плотины. Растительность здесь сосредоточена вокруг трех островов на глубине 80–150 см. Мелководья вокруг островов в основном зарастают сообществами *Pericaria amphibia*, *Phragmites australis*.

## ЛИТЕРАТУРА

*Катанская В.М.* Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Л.: Наука, 1981. 187 с.

*Основные положения правил использования водных ресурсов Камбарского водохранилища на р. Камбарка.* Проект. Куйбышев, 1973. 77 с.

*Своекошин В.И.* Гидрологическая характеристика пруда // Ижевский пруд. Ижевск: Изд. дом «Удм. ун-т», 2002. С. 81–89.

*Папченков В.Г.* Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья. Ярославль: ЦМП МУБиНТ, 2001. 200 с.

*Папченков В.Г., Щербаков А.В., Лапиров А.Г.* Основные гидрботанические понятия и сопутствующие им термины: Проект. Рязань: Сервис, 2003. 21 с.

*Удмуртская Республика: Энциклопедия.* Ижевск: Удмуртия, 2000. 799 с.

## ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ ПОСЛЕ ПОЖАРОВ В ТИМИРЯЗЕВСКОМ РАЙОНЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

**Лихоманова Е. П.**

Новосибирский государственный педагогический университет,  
г. Новосибирск, Россия. mebo@ngs.ru

Томская область считается одной из основных сырьевых баз древесины в Западной Сибири. Однако на сегодняшний день недостает охранных мероприятий и мероприятий по уходу за лесом. Поэтому в лесах все чаще случаются пожары, в результате которых изменяются видовой состав и фитоценотическая структура. Современные лесовосстановительные мероприятия должны планироваться с учетом типов лесов и видов гарей, а так же скорости и хода восстановительных процессов.

Целью нашей работы является фиксирование состояния постпирогенных сукцессий сосновых лесов в районе исследования. Для ее достижения были поставлены следующие задачи:

- выявить флористический состав в районе исследования;
- рассмотреть особенности фитоценозов, находящихся на разных стадиях постпирогенных сукцессий-демутаций;

– дать оценку скорости и хода постпирогенных сукцессий.

Работы проводились на территории Тимирязевского лесхоза. Район междуречья Томи и Оби, где расположен лесхоз, равнинный и относится к южнотаежной лесохозяйственной зоне.

Для выполнения поставленных задач были использованы стандартные методы геоботанического описания (Курнишкова Т.В, Старостенкова М.М., 1988): маршрутные флористические учеты в пределах Тимирязевского лесхоза (кварталы 57,60,65) и закладка 12 стандартных геоботанических учетных площадок с разным периодом восстановления после низовых пожаров.

Были выбраны 3 контрольные площадки, не подвергшиеся пожару, 3 площадки после пожара весной 2006года, 3 площадки после пожара 2005 года, 3 площадки после пожара 2004 года. Данные были собраны летом 2006 года и включают в себя 48 видов, представленных 48 листами гербария и 12 геоботаническими описаниями.

Анализ собранного материала включал в себя выявление семейственного, экологического, эколого-ценотического, биоморфологического спектров. Для оценки скорости и хода постпирогенных сукцессий проводился анализ по периодизации формирования лесных фитоценозов после рубок и пожаров А.К. Ибрагимова (1980).

Выявленные виды принадлежат к 23 семействам. В семейственном спектре преобладающими являются *Asteraceae* 14%, *Rosaceae* 14%, *Fabaceae* 12%, *Pyrolaceae* 8%, *Convallariaceae*, *Vacciniaceae*, *Rubiaceae*, *Poaceae*, *Lycopodiaceae*, *Equisetaceae* -по 4%. При сравнении полученных нами данных со спектром десяти ведущих семейств Томской области (Байков К.С., Доронькин В.М., Малышев Л.И., 1998), были выявлены следующие отличия: возрастание ранга таких семейств, как *Pyrolaceae*, *Convallariaceae*, *Vacciniaceae*, *Rubiaceae*, *Lycopodiaceae*, *Equisetaceae*, *Rosaceae*. Семейство *Fabaceae* снижает свои позиции. Лидирующее положение неизменно занимает семейство *Asteraceae*.

Зарегистрированные виды относятся к 7 экологическим группам, с очевидным господством мезофитов – 69%, также присутствуют эвригидрофиты (ксеромезофиты и мезоксерофиты) 19%. Встречаются гигрофиты – 10%, ксерофиты – 2%.

Эколого-фитоценотический спектр, для исследованной территории представлен 6 группами, наиболее крупные из которых по числу видов: лесные – 29,74%, и лугово-лесные – 9%. Доля рудеральных видов составляет 6,31%.

В биоморфологическом спектре преобладают короткокорневищные растения (15,35%) и длиннокорневищные – 11,25%. Кустарники, кустарнички и полукустарнички составляют по 1,2%.

Выявленный флористический состав на контрольных площадках формирует мшисто-ягодниковый сосняк. Древесный ярус состоит из *Pinus sylvestris* со средним проективным покрытием 50–60%, древостои I бонитета. Подлесок редкий (проективное покрытие 5%), состоит из *Sorbus sibirica* и подроста *Pinus sylvestris*. Травяной покров характеризуется проективным покрытием 40% и такими доминантами, как *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Chimaphila umbellata*, *Pyrola rotundifolia*. Мохово-лишайниковый ярус представлен *Dicranum scoparium* (проективное покрытие 50%). Основные параметры ассоциаций, подверженных пожарам, представлены в таблице.

*Таблица. Основные параметры ассоциаций, находящихся на разных стадиях постпирогенных демутаций в районе исследования*

Параметры фитоценозов	Неповрежденные	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Видовое богатство	21	26	11	7
Проективное покрытие яруса С/D	40% / 50%	50% / 0	30% / 0	10%/ 0
Общее число ЭЦГ	2	4	2	3
Суммарное покрытие / число видов лесных	15,6%/17	8,53%/15	3,31%/6	2,3%/4
Суммарное покрытие / число видов рудеральных	0,01%/1	1,2%/3	4%/3	1,1%/2

Так как в районе исследования были выявлены фитоценозы после низовых пожаров, и деревья при этом остались целыми, то при учете скорости постпирогенных сукцессий мы использовали только периодизацию для нелесного лесообразовательного процесса (Ибрагимов, 1980). В исследованных фитоценозах были установлены следующие стадии (см. табл.):

1. Мертвопокровная стадия (открытых биоценозов)

а). Несомкнутые пионерных группировок (в фитоценозах, где пожар был в 2006 г.) Они характеризуются очень низким проективным покрытием 4–7% и преобладанием таких видов, как, *Agrostis tenuis*, *Antennaria dioica*, *Galium triflorum*. (Всего видов 7, из них лесных – 4, рудеральных – 2)

б). Смешанно-пятновых зарослей (в фитоценозах после пожара 2005 г.) Они характеризуются средним проективным покрытием 20–40% и преобладанием таких видов, как *Antennaria dioica*, *Galium triflorum*, *Veronica chamaedrys* (число видов на площадке – 11, из них лесных – 6, рудеральных – 3).

в). Травяная (сорно-луговая) (в фитоценозах после пожара 2004 г.) Характеризуется общим проективным покрытием 40–50% и преобладанием сорно-луговых видов, таких как *Lathyrus gmelinii*, *Urtica dioica*, *Potentilla intermedia*, *Crepis praemorsa*. (Всего видов 26, лесных – 15, рудеральных – 3).

В районе исследования было выявлено 48 видов, которые относятся к 23 семействам. Были рассмотрены особенности фитоценозов, находящихся

ся на различных стадиях постпирогенных сукцессий. В ходе исследования фитоценозов, образовавшихся после пожаров 2004, 2005, 2006 годов и естественных фитоценозов, было выявлено, что скорость постпирогенных сукцессий-демутаций – 1 фаза в год, а ход соответствует основным закономерностям формирования лесных фитоценозов после пожаров по А.К. Ибрагимову (1980), установленных по косвенным признакам.

## ЛИТЕРАТУРА

*Байков К.С., Доронькин В.М., Малышев Л.И.* Ботанические исследования Сибири и Казахстана: Труды Гербария им. В.В. Сапожникова. Вып. 4. Барнаул, 1998. С. 49–62.

*Ибрагимов А.К.* Основные закономерности формирования лесных фитоценозов после рубок и пожаров в Горьковском Поволжье. Томск, 1980. 24 с.

*Курнишкова Т.В., Старостенкова М.М.* Полевая практика по географии растений с основами ботаники. М., 1988. 69с.

## **ФОРМАЦИОННО-ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЕЕ ИЗМЕНЕНИЯ**

**Ловчий Н.Ф., Пучило А.В., Гуцевич В.Д., Суменков Н.О.**

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН  
Беларуси», г. Минск, Беларусь. geobotani @ biobel.Bas – net. by

В лесах Беларуси произрастает 28 древесных и около 80 кустарниковых, полукустарниковых и кустарничковых видов. К основным лесообразующим породам доминантам-эдификаторам лесных фитоценозов, типов леса и лесных формаций относится 12 видов: сосна обыкновенная, ель обыкновенная, дуб черешчатый, ясень обыкновенный, граб обыкновенный, клен остролистный, липа мелколистная, березы бородавчатая и пушистая, осина, ольха черная и ольха серая. Клен остролистный, липа мелколистная, граб обыкновенный более обычны во втором ярусе и подросте широколиственных лесов, реже в них встречаются вяз шершавый, вяз гладкий, груша обыкновенная, яблоня лесная и яблоня ранняя. Ель обыкновенная часто образует второй ярус во многих типах сосновых, широколиственных и производных мелколиственных лесов. Обычными породами подлеска являются рябина обыкновенная, черемуха обыкновенная, ивы (козья, пятитычинковая, пепельная, ушастая), крушина ольховидная, лещина обыкновенная. Ивы ломкая и белая образуют фитоценозы со своим господством в прирусловых понижениях и поймах рек. Тополя белый

и черный небольшими участками встречаются в поймах Днепра, Припяти и Немана, образуя иногда редкостойные древостои.

Десять видов имеют на территории Беларуси зональное распространение: граб обыкновенный, вяз равнинный, груша обыкновенная, яблоня ранняя, тополя белый и черный – северные границы ареалов; ель обыкновенная и ольха серая – южные границы областей сплошного распространения; дуб скальный – восточную границу ареала (растет только в Беловежской пуще); пихта белая растет в единственном месте, оторванном от общего ареала в Карпатах (урочище Тисовка, находящееся среди осушенного ныне болота «Дикий Никор», примыкающего к Беловежской пуще).

В республике преобладают хвойные леса, занимающие в настоящее время 60,1% лесопокрытой площади. Они представлены в основном сосновыми и еловыми фитоценозами. Сосновые леса – преобладающая формация, составляющая 50,5% лесопокрытой площади. Они распространены по всей территории республики. Наиболее крупные массивы сосновых лесов находятся в Полоцкой, Нарочано-Вилейской, Верхненеманской низинах, на Центральноберезинской равнине и Полесской низменности. Амплитуда их эдафических условий весьма широка – от крайне сухих песчаных почв до верховых болот. Наиболее широко распространены сосновые леса по суходолу, составляющие 86,5% их площади. Среди сосновых лесов преобладают сосняки мшистые (41,1%), черничные (15,3%) и орляковые (11,4%).

Еловые леса занимают 9,6% лесопокрытой площади. Основная часть их находится в Белорусском Поозерье, на Оршанско-Могилевской равнине и возвышенностях Белорусской гряды. Распространение их снижается на предполесских равнинах, а по северной окраине Полесской низменности проходит южная граница сплошного распространения ельников. В Полесье ельники встречаются небольшими изолированными участками. Еловые леса занимают преимущественно моренные и лессовидные суглинки и супеси, а также гумусированные песчаные почвы по окраинам низинных болот с высоким уровнем грунтовых вод. Среди еловых лесов преобладают ельники кисличные (49,2%), черничные (20,4%) и мшистые (10,2%).

Широколиственные леса занимают 4,2% лесопокрытой площади и представлены дубовыми (3,5%), ясеневыми (0,4%) и грабовыми (0,2%) фитоценозами. Прочие широколиственные породы (липа, клен, ильмовые) встречаются редко (0,1%). Площадь широколиственных лесов, в отличие от еловых, резко уменьшается к северу республики. В южной геоботанической подзоне широколиственные леса занимают 7,9%, в центральной – 3,7%, а в северной подзоне их участие снижается до 1,8%.

Среди широколиственных лесов наиболее распространены дубравы. Их площадь уменьшается к северу аналогично площади широколиственных лесов: в Полесье она составляет 7,0% всех лесов, в центральной подзоне – 3,0%, а в северной подзоне – 1,4%. Важнейшими факторами, определяющими распространение дубовых лесов, являются климатические и почвенно-гидрологические условия. В типологической структуре дубовых лесов преобладают дубравы кисличные (41,8%), черничные (20,6%), орляковые (11,7%) и снытевые (9,2%).

Ясеновые леса распространены незначительно. Небольшие участки этих лесов приурочены к пониженным местам с богатыми супесчаными и суглинистыми дерново-карбонатными и торфянисто-глеевыми почвами. Среди ясеневых лесов преобладают ясенники снытевые (42,9%), кисличные (26,4%) и крапивные (15,4%).

Грабовые леса спорадически встречаются в центральной (0,2%) и южной частях республики (0,3%). Они представлены производными фитоценозами, сформировавшимися на месте широколиственных лесов. Обычно граб является субдоминантом широколиственных лесов или образует второй ярус в дубовых и елово-дубовых фитоценозах. Значительно реже, чем граб во втором ярусе древостоев этих подзон произрастают клен остролиственный, липа мелколистная, вяз шершавый и вяз гладкий, груша обыкновенная, яблоня лесная и яблоня ранняя. Типологический спектр грабовых лесов определяют в основном грабняки кисличные (64,4%) и снытевые (20,3%).

Мелколиственные леса на территории республики занимают свыше 35% лесопокрытой площади и представлены коренными болотными (черноольховые 8,4%, пушистоберезовые 5,4%) и производными (бородавчатоберезовые 16,8%, осиновые 2,0%, сероольховые 2,4%) фитоценозами. Особенно много мелколиственных лесов в северной геоботанической подзоне, где они занимают 39,7% лесопокрытой площади.

В типологической структуре березовых лесов преобладают березняки черничные (19,8%), кисличные (15,4%), долгомошные (10,8%), орляковые (10,3%) и осоковые (9,1%). Осинники представлены в основном кисличными (39,8%), снытевыми (22,6%) и черничными (14,3%) типами леса. Среди черноольшаников много ольсов таволговых (34,3%), осоковых (25,2%), папоротниковых (16,7%) и крапивных (12,7%). Для сероольшаников характерны кисличные (31,7%), злаковые (24,5%) и снытевые (17,1%) типы леса.

Анализ литературных источников и материалов по учету лесного фонда показывает, что за последние 100 лет в структуре лесов произошли значительные изменения. При этом особенно сильно изменилась структура лесов в последние десятилетия. Это связано, прежде всего, с тем, что Минлесхозу республики переданы большие площади колхозных и совхозных

лесов, что обусловило увеличение лесопокрытой площади почти в 1,4 раза и не покрытых лесом песчаных земель, характеризующихся низким плодородием. На этих землях преимущественно культивируется сосна, так как они непригодны или мало пригодны для других, более требовательных к эдафотопу лесообразующих пород естественно произрастающих на территории республики. Вместе с тем, в структуре лесов наблюдается значительное уменьшение площади сосняков. С 1978 по 2005 гг. площадь сосновых лесов уменьшилась с 57,6% до 50,5%. Существенную роль в уменьшении площади сосняков, видимо, играют оставляемые большие площади сосновых вырубок под естественное зарастание, где успешно возобновляются «пионерные» виды – береза повислая, осина, ольха серая, и ослабленные уходы за созданными культурами и молодняками, что также благоприятно отражается на экспансии мелколиственных пород.

Большую тревогу вызывает и состояние других формаций. За столетний период (с 1901 по 2004 гг.) площадь дубрав, имевших в прошлом широкую известность и мировую славу, уменьшилась с 8,7% до 3,5%, т.е. в 2,5 раза. Нынче исчезли из учета лесного фонда кленовые и липовые леса. В 2 раза уменьшилась площадь ясенников, а грабняков – в 6 раз. Площадь коренных березняков и черноольшанников в результате интенсивно развивающейся гидромелиорации уменьшилась в 2–3 раза. Зато на их фоне в 3–4 раза увеличилась площадь производных повислоберезовых и сероольховых лесов.

Необходимо отметить, что несмотря на значительное уменьшение за столетний период доли участия ясенников в структуре лесов республики, в последние десятилетия наблюдается позитивная динамика увеличения их площади. С 1978 по 2005 гг. площадь ясенников не только не уменьшилась, но даже несколько увеличилась, с 0,2% в 1978 г. до 0,4% в 2005 г. Увеличение их площади отмечено по всем подзонам и в целом по республике. Все это обусловлено тем, что ясеневые леса, как правило, расположены вблизи водоемов, в поймах малых рек и относятся, преимущественно, к водоохранным лесам, а поэтому мало подвержены хозяйственному воздействию. Из всех широколиственных лесов они в наибольшей степени сохранили свой естественный облик.

Динамика мелколиственных лесов в отличие от хвойных и широколиственных за столетний период положительная. Их участие в структуре лесов республики увеличилось с 20,3% в 1901 г. до 35,2% в 2005 г., т.е. на 14,9%. Особенно большое увеличение мелколиственных лесов отмечается в последнее десятилетие (с 1978 по 2005 гг.) в Белорусском Поозерье (на 10,1%). В центральной и южной геоботанических подзонах увеличение их площади было несколько меньшим (соответственно на 5,0% и 4,0%).

Значительную площадь в гослесфонде занимают кустарники (0,5%). Особенно много земель покрытых кустарниками в северной подзоне дубово-темнохвойных лесов и в Полесье (соответственно 0,6 и 0,7%). В центральной подзоне грабово-дубово-темнохвойных лесов закустаренных земель значительно меньше (0,2%). В целом по республике площадь земель покрытых кустарниками увеличилась с 447 га в 1978 г. до 40716 га в 2005 г., т.е. в 91,1 раза.

В заключение следует подчеркнуть, что в настоящее время в лесах республики в результате интенсификации антроподинамических процессов быстрыми темпами идет повсеместная смена коренных широколиственных и хвойных фитоценозов на менее ценные в хозяйственном и природоохранном отношении производные мелколиственные проценозы. Такой сценарий синценогенеза обусловлен не только значительной трансформацией земельных угодий в последние десятилетия, но и большой площадью вырубок, оставляемых под естественное зарастивание, где успешно возобновляются «пионерные» виды – береза повислая, осина, ольха серая, и ослабленными уходами за созданными культурами и молодняками, что также благоприятно отражается на экспансии мелколиственных пород. Анализ типологической структуры лесов показал, что здесь за исследуемый период выявлены существенные изменения. При этом наиболее значительные изменения отмечены для редко встречающихся и недостаточно изученных типов леса. Для широкораспространенных типов леса они менее существенны. Кроме того, в последнее время (2005 г.) зафиксированы не отмечавшиеся ранее мелиоративно-производные типы леса, которые в целом по республике охватывают 0,6% лесопокрытой площади. Они выявлены во всех основных формациях и встречаются по всей территории республики. Это свидетельствует об интенсивном антропогенном воздействии на лесные экосистемы.

## **ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ И СУКЦЕССИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ СЕВЕРА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Луговая Д. Л.**

Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, г. Москва, Россия.  
sorbaria@gmail.com

В последние десятилетия леса подзоны южной тайги подвергаются сильному лесохозяйственному освоению, насаждения севера центральной части Костромской области частично были пройдены однократными



сплошнолесосечными рубками, частично выборочными, что позволяет нам изучать современное сукцессионное состояние сообществ. В то же время сохранились участки старовозрастных лесов, не только по долинам рек, но и на междуречных пространствах.

На данном этапе работы была сделана попытка инвентаризировать и типизировать разнообразие лесных сообществ территории для составления ее сукцессионной характеристики. Исследования проводились в Кологривском, Чухломском и Парфеньевском районах Костромской области в 2004–2006 гг. Для анализа была сделана выборка из 221 геоботанического описания, охватывающих сообщества, древесный ярус которых представлен елью, пихтой, березой, осиной, сосной, нередко с примесью липы. Классификация описаний проводилась на основе синтетического подхода с использованием единиц доминантной классификации и синтаксонов флористической классификации. Описания анализировались на основе присутствия диагностических групп видов эколого-флористических ассоциаций, состава и сомкнутости древесного яруса и проективного покрытия мохово-лишайникового яруса (Заугольнова, Морозова, 2006). Вырубки, послерубочные молодняки и лесные культуры рассматривались отдельно.

На основе флористического анализа сообществ по группам диагностических видов на исследованной территории было выделено 4 ассоциации, относящиеся к двум классам: **Vaccinio-Piceetea** Br.-Bl. in Br.-Bl., Siss. et Vlieger 1939 и **Quercu-Fageteta** Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937 (База данных «Ценофонд лесов Европейской России» <http://mfd.cepl.rssi.ru/flora>).

Наиболее бедными в видовом и структурном отношении были описанные еловые, елово-пихтовые мелкотравно-зеленомошные леса (асс. **Maianthemo-Piceetum** Korot. 1986, вариант *Abies sibirica*). Это, как правило, сомкнутые леса с редким подростом ели (*Picea abies*) и пихты (*Abies sibirica*), подлеском из рябины (*Sorbus aucuparia*), с доминированием комплекса трав бореального мелкотравья (*Linnaea borealis*, *Maianthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Trientalis europaea*), *Dryopteris carthusiana* и бореальных кустарничков *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea* и значительным покровом зеленых мхов – в среднем около 80%. Такие типы леса в основном приурочены к выровненным частям междуречий и пологим склонам моренных холмов. Практически на всех пробных площадях, отнесенных к этим типам, обнаружены свежие угли в почвенной подстилке.

Наиболее широко среди описанных сообществ представлены мелколиственно-хвойные леса из ели, пихты, березы (*Betula pubescens*) и осины (*Populus tremula*), иногда с липой (*Tilia cordata*), со значительным участием в травяно-кустарничковом ярусе видов как бореальной, так и неморальной (но с меньшей встречаемостью и обилием) эколого-ценотической групп. Эту группу можно рассматривать как ассоциацию **Melico nutantis-Piceetum**

**abietis** K.-Lund 1981. В древостое господствует ель, есть примесь пихты (восточный вариант ассоциации). Также присутствуют в виде единичных деревьев береза, осина. В послепожарных вариантах характерно присутствие сосны. Эта группа включает папоротниковые (*Gymnocarpium dryopteris*, *Dryopteris carthusiana*), мелкотравные (*Rubus saxatilis*, *Fragaria vesca*, *Oxalis acetosella*, *Maianthemum bifolium*, *Equisetum sylvaticum*) типы с присутствием вейника (*Calamagrostis arundinacea*), неморальных видов (*Aegopodium podagraria*, *Melica nutans*) и высокотравья (*Aconitum septentrionale*). Наиболее часто данные типы леса описаны на плоских и пологоволнистых участках междуречий, на террасах небольших рек и на высоких поймах рек. Они развиты на слабо-дерново-среднеподзолистых почвах на моренных суглинках или двучленных моренных отложениях.

В исследованных районах эта группа представлена в основном вторичными сообществами, о чем свидетельствуют многочисленные признаки рубок: пни, резкие увеличения приростов хвойных деревьев в одни и те же возрастные сроки, что происходит обычно после осветления участка леса, признаки нарушений в почвах, исторические сведения о хозяйственной деятельности.

Наибольший интерес для исследования представляют участки сохранившихся от сильных нарушений сообществ сложных ельников, отнесенных нами по ряду признаков к асс. **Rhodobryo rosei-Piceetum abietis** Korotkov 1986 субасс. **abietetosum sibiricae**. В древесном ярусе доминирует ель, возможна примесь пихты, березы или осины, значительную роль играет липа. Часто древесный ярус сложный, соотношение видов в подъярусах варьирует, причем липа может доминировать. Данные бурения демонстрируют наличие нескольких поколений ели. В состав подлеска обычно входят рябина, крушина (*Frangula alnus*), жимолость (*Lonicera xylosteum*), шиповник (*Rosa majalis*), калина (*Viburnum opulus*). Представлено возобновление ели, липы, в некоторых сообществах – клена (*Acer platanoides*) и вяза (*Ulmus laevis*). В травяно-кустаничковом ярусе доминантами или содоминантами являются неморальные виды: *Aegopodium podagraria*, *Stellaria holostea*, *Cinna latifolia*, *Lathyrus vernus*, *Melica nutans*, *Paris quadrifolia*, *Pulmonaria obscura*, *Asarum europaeum*, *Mercurialis perennis*, *Galium odoratum*, так и бореальные: кислица, майник, черника и виды высокотравья. В окнах полога и на вывалах развиваются виды крупных папоротников (*Athyrium filix-femina*, *D. dilatata*, *D. carthusiana*), формируя крупнопапоротниковые варианты сообществ (Рысин, Савельева, 2002). Сообщества описаны на высоких поймах малых рек и в долинах ручьев, встречаются также и на вершинных и склоновых частях моренных холмов в умеренно дренированных и увлажненных местообитаниях. Такие сообщества, описанные нами на дерново-подзоли-

стых и дерново-слабоподзолистых почвах с переходом к серым лесным оподзоленным почвам на моренных суглинках, представляют собой большую редкость в региональном масштабе. Есть основания предположить, что это единично сохранившиеся участки зональных лесов и на данный момент это крайняя северо-восточная точка, где описаны сообщества с подобной структурой (Смирнова, 2004).

Сообщества сложных ельников – наиболее разнообразные в типологическом и богатые во флористическом отношении леса территории, что позволяет считать их зональным типом для южной тайги. В виду малой сохранности широколиственно-хвойных лесов на северной границе их распространения необходимо сохранять участки таких сообществ в качестве рефугиумов и потенциальных центров дальнейшего восстановления зональной растительности (Смирнова, Бобровский, 2004).

Группа типов еловых, елово-пихтовых мелкотравно-зеленомошных лесов, отнесенных нами к асс. **Maianthemo-Piceetum**, объединяет, скорее всего, переходные в сукцессионном отношении сообщества, которые представляют собой один из этапов восстановления бореально-неморальных ельников, в основном, из посадок ели или после довольно давних пожаров. Об этом свидетельствуют, например, различия в проективном покрытии мохового покрова и доли неморальных видов в насаждениях различного возраста в пределах данной группы.

Травяные неморально-бореальные ельники ассоциации **Melico-Piceetum** по нашим представлениям можно рассматривать как более продвинутый, по сравнению с предыдущим, этап восстановления сложных ельников и хвойно-широколиственных лесов, относящихся к асс. **Rhodobryo-Piceetum**. Именно такие сообщества индицируют наиболее подходящие местообитания для восстановления фоновых лесных экосистем южной тайги и подтайги с высоким флористическим разнообразием. Процессы восстановления таких ельников непосредственно прослеживаются в вариантах сообществ этой группы, в структуре почвенного покрова, в связи с чем, особенно при наличии данных об истории хозяйственной деятельности на территории, она может служить главным объектом при изучении динамики южнотаежных лесов на современном этапе.

## ЛИТЕРАТУРА

*Заугольнова Л.Б., Морозова О.В.* Типология и классификация лесов европейской России: методические подходы и возможности их реализации // Лесоведение. 2006. № 1. С. 34–48.

*Смирнова О.В.* Методологические подходы и методы оценки климаксового и сукцессионного состояния лесных экосистем (на примере восточноевропейских лесов) // Лесоведение 2004. № 3. С. 15–27.

Смирнова О.В., Бобровский М.В., Ханина Л.Г., Смирнов В.Э. Сукцессионный статус саровозрастных темнохвойных лесов Европейской России // Успехи современной биологии. 2005. № 5. С. 15–45.

Рысин Л.П., Савельева Л.И. Еловые леса России. М.: Наука, 2002. 335 с.  
База данных «Ценофонд лесов Европейской России»: <http://mfd.cepl.rssi.ru/flora>.

## СПЕЦИФИКА ЭКОТОПОВ КАЗАЦКОГО УЧАСТКА ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Лысенко Г.Н.

Нежинский государственный университет имени Николая Гоголя,  
г. Нежин, Украина. [lysenko\\_gena.yahoo.com](mailto:lysenko_gena.yahoo.com)

Исследованиям взаимоотношений леса и степи посвящена обширная литература (Алехин, 1910; Герцык, 1965; Дохман, 1968; Зозулин, 1955; Сакало, 1966; Каден, 1940; Лавренко и др., 1991; Семенова-Тян-Шанская, 1966; Банникова, 2003; Ткаченко, 2004).

Центрально-Черноземный государственный природный биосферный заповедник им. профессора В.В. Алехина (далее ЦЧЗ) расположен в зоне Лесостепи. Одним из наиболее интересных участков ЦЧЗ является Казацкий участок, находящийся в юго-западной части Средне-Русской возвышенности на водоразделе рек Млодоти и Полной.

Площадь данного резервата составляет 1638,0 га. Именно здесь сохраняется практически исчезнувший в европейской лесостепи зональный тип растительности – плакорные луговые степи, характеризующиеся максимальной видовой насыщенностью из всех травяных сообществ Голарктики (до 87 видов сосудистых растений на 1 м<sup>2</sup>). Кроме того, в пределах Казацкого участка непосредственно контактируют два контрастных типа растительности – луговые степи и дубрава, что представляет несомненный научный интерес.

Основной ценозообразующей породой дубравы (512,0 га) является *Quercus robur* L. В понижениях и лесных логах часто содоминантом выступает *Populus tremula* L., значительно реже *Tilia cordata* Mill. В составе лесных формаций встречаются *Acer platanoides* L., *Sorbus aucuparia* L., *Pyrus communis* L., *Padus avium* Mill., *Prunus spinosa* L., *Ulmus glabra* Huds. и др. В кустарниковом ярусе доминирует *Corylus avellana* L., часто встречаются *Sambucus nigra* L. и *S. racemosa* L., *Rhamnus cathartica* L., *Euonymus verrucosa* Scop. и *E. europaea* L. и др. В травянистом ярусе преобладают *Carex montana* L., *C. pilosa* Scop., *Stellaria holostea* L., *Aegopodium podagraria* L., *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Fragaria moschata* Duch., *Pteridum aquilinum* (L.) Kuhn и др.

К основным формациям луговой степи (1126,0 га) относятся *Stipeta pennatae*, *Stipeta tirsae*, *Arrhenathereta elatii*, *Bromopsideta ripariae*, *Bromopsideta inermis*, *Calamagrostideta epigeioris*, *Dactyleta glomeratae*, *Poeta angustifoliae*, *Chamaecytiseta ruthenicae* с сопутствующим лугово-степным разнотравьем – *Fragaria viridis* Duch., *Filipendula vulgaris* Moench, *Asparagus officinalis* L., *Betonica officinalis* L. s. l., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Galium ruthenicum* Willd., *Coronilla varia* L., *Euphorbia seguieriana* Neck., *Delphinium cuneatum* Stev. ex DC., *Dracocephalum ruyschiana* L., *Salvia pratensis* L., *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Trifolium alpestre* L., *Primula veris* L. и многие другие.

В последнее время, в связи с широким применением методов фитоиндикации экологических факторов (Дідух, Плюта, 1994), для объяснения экологической специфики взаимодействия леса и степи используется экологический подход. Применение указанных методик дает возможность оценить величины экологических режимов, определяющих формирование резко отличающихся типов растительности – лесного и травянистого, что позволит, по нашему мнению, хотя бы в общих чертах прояснить некоторые вопросы динамики растительности в зоне экотона леса и степи.

Основной задачей, стоящей перед настоящим исследованием было проведение сравнительной фитоиндикационной оценки лесных и лугово-степных экотопов Казацкого участка ЦЧЗ, имеющего в своем составе природную дубраву и целинную луговую степь, непосредственно контактирующих между собой.

Для оценки величин экологических режимов, определяющих формирование различных типов растительности был использован метод фитоиндикации экологических факторов, суть которого детально изложена в (Дідух, Плюта, 1994).

Исходным материалом служили геоботанические описания площадок  $100 \text{ м}^2$  ( $n = 95$ ), выполненных в июле 2006 г. В результате камеральной обработки были сформированы две выборки – описания лесов и луговых степей, для которых произведены фитоиндикационные расчеты. Кроме того, нами были рассчитаны основные статистические показатели (в баллах фитоиндикационных шкал) величин обобщенного терморезима ( $T_m$ ), влажности почв ( $H_d$ ), их кислотности ( $R_c$ ), содержания минерального азота ( $N_t$ ), общего солевого режима почв ( $Tr$ ) и содержания в них соединений кальция ( $Ca$ ), а также режимов континентальности ( $K_n$ ), гумидности ( $O_m$ ) и морозности ( $C_r$ ) климата общих для Казацкого участка.

В абсолютных показателях величины  $T_m$  для экотопов исследуемого участка колеблются в пределах 39,45–44,55  $\text{ккал}\cdot\text{см}^{-2}\cdot\text{год}^{-1}$  (среднее значение равно 42,45  $\text{ккал}\cdot\text{см}^{-2}\cdot\text{год}^{-1}$ ), что соответствует данным метеостанции пос. Заповедное Курской области. Влажность почв ( $H_d$ ) характеризу-

ется диапазоном от лугово-степного до влажнолесолугового типов увлаженности. Показатели кислотности почв (Rc) колеблются от слабых до нейтральных (pH = 6,0–7,0). Содержание минерального азота (Nt) характеризуется диапазоном от бедных до достаточно обеспеченных азотом типов почв (14,0–24,5 мг /100 г почвы минерального азота). Согласно шкалы общего солевого режима почв (Tr) исследуемые почвенные разности относятся к не богатым и достаточно богатым солями выщелоченных черноземов. По континентальности климата (Kn) территория Казацкого участка характеризуется континентальным и резко континентальным климатом, тогда как гумидность (Om) занимает промежуточное положение между субаридным и субгумидным типами режимов. Оценка морозности климата (Cr) соответствует умеренным типам зим (средние температуры самого холодного месяца от – 6 до – 10° С).

При сравнении исследуемых экологических режимов, характеризующих лесные и лугово-степные экотопы, отмечаются существенные различия как средних значений величин экофакторов так и их экстремумов. Как и следовало ожидать, величины экологических режимов эдафической группы факторов, характеризующих леса и луговые степи заповедника, в большей степени отличаются от диапазона климатических показателей. Так, влажность почв под дубравой соответствует сухолесолуговому и влажнолесолуговому типам почв, тогда как экотопы луговой степи характеризуются лугово-степным типом режима почвенного увлажнения. В то же время величины обобщенного терморезима климата для исследуемых участков характеризуются близкими значениями.

Предварительный сравнительный анализ величин экологических факторов, определяющих формирование лугово-степных сообществ, показывает, что они во многом отличаются от таковых, характеризующих фитоценозы заповедной дубравы. Наибольшей разницей значений характеризуются показатели влажности почв (2,20 балла) и содержания в почве соединений кальция (1,77 балла). Также существенно отличаются и показатели азотного режима (1,45 балла). Как и следовало ожидать, климатические факторы исследуемых экотопов характеризуются близкими значениями (соответственно Tm – 0,22; Kn – 0,34; Om – 0,76; Cr – 0,49 балла). Несколько неожиданно, что показатели кислотности почв дубравы и луговой степи отличаются незначительно (0,43 балла). Однако это может свидетельствовать о генетической близости почвообразующих пород, с одной стороны, и подтверждать тезис об имевшем место залесении в прошлом плакорных пространств, занятых современной лугово-степной растительностью.

С целью определения достоверности отличий средних значений экологических факторов, характеризующих лесные и лугово-степные экотопы, был использован критерий Стьюдента (t). Расчеты показали, что достоверной разности

стью значений характеризуются величины влажности почв ( $t = 4,57$ ), их кислотности ( $t = 3,07$ ), общего солевого режима ( $t = 3,69$ ), а также содержания в почве минерального азота ( $t = 4,17$ ) и соединений кальция ( $t = 4,34$ ).

Таким образом, на основании полученных результатов можно сделать следующие выводы. Посредством метода фитоиндикации установлены величины ряда лимитирующих экологических факторов, характеризующих лесные и лугово-степные экотопы Казацкого участка ЦЧЗ. Отмечены статистически достоверные отличия средних величин эдафической группы экологических факторов, характеризующих лесные и лугово-степные участки заповедника, что свидетельствует об их непосредственном влиянии на дифференциацию типов растительности в пределах резервата. Кроме того, использование метода фитоиндикации экологических факторов дает возможность на основании изменений растительных сообществ получать экспресс-информацию о динамике величин экологических режимов, что несомненно способствует более глубокому пониманию механизмов структурных перестроек фитоценозов и сопутствующих трансформаций абиотического блока экологических систем.

## ЛИТЕРАТУРА

- Алехин В.В.* Казацкая степь Курского уезда в связи с окружающей растительностью // Труды Спб. о-ва естествоиспыт. 1910. Т. 41. Вып. 3. С. 273–317.
- Банникова И.А.* Лесостепь внутренней Азии: структура и функция. М., 2003. 287 с.
- Герцык В.В.* Изменение лесостепного природного комплекса от леса к степи через опушку // Труды Центрально-Черноземного государственного заповедника. Вып. 8. Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1965. С. 291–332.
- Дідух Я.П., Плюта П.Г.* Фітоіндикація екологічних факторів. К., 1994. 280 с.
- Дохман Г.И.* Лесостепь Европейской части СССР. М., 1968. 271 с.
- Зозулин Г.М.* Взаимоотношения лесной и травянистой растительности в Центрально-Черноземном заповеднике // Труды Центрально-Черноземного государственного заповедника. Вып. 3. Курское книжное издательство, 1955. С. 102–234.
- Каден Н.Н.* Очерк растительности Казацкой степи под Курском // Труды Центрально-Черноземного гос. з-ка имени проф. В.В. Алехина. Вып. 1. М., 1940. С. 321–368.
- Лавренко Е.М., Карамышева З.В., Никулина Р.И.* Степи Евразии. Л., 1991. 146 с.
- Сакало Д.И.* Степная флора СССР, пути и закономерности ее исторического развития // Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Киев, 1966. 45 с.
- Семенова-Тян-Шанская А.М.* Динамика степной растительности. М.-Л., 1966. 174 с.
- Ткаченко В.С.* Фітоценологічний моніторинг резерватних сукцесій в Українському степовому природному заповіднику. К., 2004. 184 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Абдуллин Ш. Р., Ямалов С. М., Балаева И. А.</b> СООБЩЕСТВА ВОДОРСЛЕЙ-МАКРОФИТОВ ЛИТОРАЛИ КУТОВЫХ ЧАСТЕЙ НЕКОТОРЫХ ГУБ ПОБЕРЕЖЬЯ БАРЕНЦЕВА МОРЯ .....	3
<b>Абрамова Л. М.</b> СИНАНТРОПНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ЕЕ ОТРАЖЕНИЕ В СИНТАКСОНИИ .....	6
<b>Аминова А. Г., Жмылев П. Ю.</b> ФОРМЫ РОСТА НАЗЕМНО-ПОЛЗУЧИХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ .....	10
<b>Андреева В.Л., Ковалевская О. М., Вырко Ю. Г.</b> ОЦЕНКА ПЕРЕХОДНЫХ ЗОН БЕРЕЗИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА .....	12
<b>Арпьева Л. А.</b> О РУДЕРАЛЬНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГОРОДОВ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ .....	15
<b>Архипова Е. А., Болдырев В. А., Поликанов С. Н., Степанов М. В.</b> О ПРИУРОЧЕННОСТИ РЕДКИХ И ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ К ДУБРАВАМ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ХВАЛЫНСКИЙ» .....	19
<b>Баишева Э. З.</b> О СТРУКТУРЕ БРИОКОМПОНЕНТА В СООБЩЕСТВАХ ЛЕСОВ ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА .....	22
<b>Бакун Е. Ю.</b> ПОСТРОЕНИЕ АРЕАЛОВ КЛЮЧЕВЫХ И ИНДИКАТОРНЫХ ВИДОВ, КАК ОСНОВА СОЗДАНИЯ КАРТЫ ВОССТАНОВЛЕННОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ .....	26
<b>Баянов А. В.</b> СИНТАКСОНИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ ТРАВЯНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН .....	30
<b>Бекмансуров М. В., Богданов Г. А., Афанасьев К. Е.</b> СТРУКТУРА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ЮЖНОЙ ЧАСТИ ЗАПОВЕДНИКА «БОЛЬШАЯ КОКШАГА» .....	33
<b>Белозерцева О. А.</b> ПАСТБИЩНАЯ ДИГРЕССИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОКРЕСТНОСТЕЙ СЕЛА ШИПУНОВО СУЗУНСКОГО РАЙОНА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ .....	37
<b>Белоновская Е.А.</b> ФИТО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ АЛЬПИЙСКОГО ПОЯСА БОЛЬШОГО КАВКАЗА .....	41
<b>Бирюкова А.Д.</b> СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ФИТОМАССЫ КУПЫРЯ ЛЕСНОГО ( <i>ANTHRISCUS SYLVESTRIS</i> (L.) NOFFM) В ЛЕСНЫХ И ЛУГОВЫХ СООБЩЕСТВАХ .....	45
<b>Бобров А. А., Чемерис Е. В.</b> ОСОБЕННОСТИ ОПИСАНИЯ И КЛАССИФИКАЦИИ РЕЧНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ .....	50



<b>Бобровский М. В.</b> ПРИМЕНЕНИЕ ПОЧВЕННО-ГЕОБОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ИСТОРИИ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ.....	56
<b>Богданов А. В., Ткаченко Ю. Н.</b> ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ В УСЛОВИЯХ СОСНЯКОВ ЧЕРНИЧНЫХ.....	60
<b>Богданова С. В.</b> ДИКОРАСТУЩИЕ ВИДЫ СЕМ. CRUCIFFERA JUSS. В КАЛИНИНГРАДЕ .....	64
<b>Богданова Н. Е.</b> ОСОБЕННОСТИ СЕМЕННОГО РАССЕЛЕНИЯ МОДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ТРАВ В ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННОМ ЛЕСУ... 67	67
<b>Бондарева В. В., Голуб В. Б., Сорокин А. Н.</b> РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА КЛАССА NONSCENYU-ELYMETEA ARENARII TX. 1966 НА БЕРЕГАХ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ.....	70
<b>Борисова Ю.Е., Мирин Д.М.</b> СВЯЗЬ РОСТОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕКОТОРЫХ ВИДОВ МХОВ С МИКРОЦЕНОТИЧЕСКИМ ОКРУЖЕНИЕМ .....	74
<b>Борцов А. Н.</b> ОСОБЕННОСТИ ФИТОЦЕНОЗОВ БЕРЕЗОВО-СОСНОВОГО ЛЕСА ОКРЕСТНОСТЕЙ С. ЕЛБАНЬ МАСЛЯНИНСКОГО РАЙОНА, НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	77
<b>Браславская Т. Ю.</b> МОЗАИЧНОСТЬ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В ОБЛЕСЕННОМ ПОЙМЕННОМ ЛАНДШАФТЕ.....	81
<b>Брижатая А.А.</b> ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА .....	85
<b>Бузо О. И., Кушнырь С. Г.</b> ОЦЕНКА СТЕПЕНИ БЛАГОПРИЯТНОСТИ АБИОТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ВИДА ПРИ АНАЛИЗЕ ФАКТОРОВ, ОБУСЛАВЛИВАЮЩИХ ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ СООБЩЕСТВ.....	90
<b>Быков А. П.</b> ДЕНДРОИНДИКАЦИЯ ГЕОКОМПЛЕКСОВ ЮЖНОГО ЗАОНЕЖЬЯ.....	94
<b>Василевская Н. В., Глазунова Е. Д., Путилова Н. В.</b> СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ DACTYLORHIZA MACULATA (L.) SOO НА НАРУШЕННЫХ МЕСТООБИТАНИЯХ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ.....	97
<b>Васюков В. М.</b> БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ .....	101
<b>Вершинина О. М.</b> ЛЕСНЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА ИСКУССТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ПРИГОРОДНЫХ ПАРКОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА).....	104
<b>Веснина Н. Н.</b> ОСОБЕННОСТИ СЛОЖЕНИЯ ГРУППИРОВОК QUERCUS ROBUR И TILIA CORDATA В ФИТОЦЕНОЗАХ ПРИОБСКОГО СОСНОВОГО ЛЕСА .....	108

<b>Виляева Н. А.</b> РЕДКИЕ ПАПОРОТНИКИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «СМОЛЕНСКОЕ ПООЗЕРЬЕ».....	113
<b>Волкова Е. М.</b> РОЛЬ БОЛОТ В СОХРАНЕНИИ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО И ФИТОЦЕНОТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ.....	116
<b>Гаврилов В. Н.</b> ИЗМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БОЛОТ КАРЕЛИИ В СВЯЗИ С ИХ ОСУШЕНИЕМ И ИСКУССТВЕННЫМ ОБЛЕСЕНИЕМ.....	121
<b>Галанина О. В.</b> ИЗУЧЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ГЕОБОТАНИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ БОЛОТНОГО ЗАКАЗНИКА ЙУОРТАНАНСАЛО В ВОСТОЧНОЙ ФИНЛЯНДИИ.....	125
<b>Ганнибал Б. К.</b> НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОБОТАНИКИ В СВЕТЕ СОВРЕМЕННЫХ КОНЦЕПЦИЙ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ.....	129
<b>Ганнибал Б. К., Недвига В. В.</b> ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СТЕПНЫХ РЕДКОЛЕСИЙ (НА ПРИМЕРЕ ЯМСКОЙ СТЕПИ).....	133
<b>Гижицкая С. А.</b> МОДЕЛЬ ГЕОБОТАНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ.....	137
<b>Глазунов В. А.</b> СТЕПНЫЕ СООБЩЕСТВА И ПРОБЛЕМА ИХ СОХРАНЕНИЯ НА ЮГЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	141
<b>Глебова А. Б.</b> ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА АЛТАЕ-САЯН НА ПРОЦЕСС ОСВОЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ЧЕЛОВЕКОМ.....	144
<b>Глебова А. Е.</b> АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ТУРИСТИЧЕСКИХ СТОЯНОК КУРАЙСКОЙ СТЕПИ И ЕЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ.....	148
<b>Головина Е. О.</b> ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ ПЕТРОФИТНЫХ СТЕПЕЙ ЮГО-ВОСТОЧНОГО МАКРОСКЛОНА ХРЕБТА СТАНОВИК (ЧИТИНСКАЯ ОБЛАСТЬ).....	152
<b>Гончарова Н. Н., Юрковская Т. К.</b> ГЕОБОТАНИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ БОЛОТ ПРИЛУЗЬЯ (РЕСПУБЛИКА КОМИ).....	155
<b>Гофаров М. Ю.</b> КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА СОЛОВЕЦКИХ ОСТРОВОВ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ.....	160
<b>Грищенко К. Г.</b> ГЕОБОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИПОВЫХ И КЛЕНОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ХВАЛЫНСКИЙ» САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	164
<b>Груммо Д. Г., Зеленкевич Н. А.</b> НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВЕРХОВЫХ БОЛОТ БЕЛАРУСИ.....	168
<b>Дубровский Ю. А.</b> ГОРНЫЕ ЛЕСА И РЕДКОЛЕСЬЯ СЕВЕРНОГО УРАЛА (ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ БИОСФЕРНЫЙ ЗАПОВЕДНИК).....	172

<b>Жулай Г. А.</b> ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ОБИТАНИЯ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ РАСТЕНИЙ РОДА <i>DROSER</i> A. ....	176
<b>Жулай И. А.</b> НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ХОДОМ ПИРОГЕННЫХ СУКЦЕССИЙ.....	180
<b>Журавлева С. Е.</b> ЭПИФИТНЫЕ ЛИШАЙНИКОВЫЕ СООБЩЕСТВА НЕНАРУШЕННЫХ И НАРУШЕННЫХ МЕСТ ОБИТАНИЙ .....	184
<b>Загидуллина А.Т., Мосягина Е.В., Носова Е.А., Рождественский С.</b> ГЕОБОТАНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИРОДООХРАННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РФ .....	188
<b>Зайцева О. Б.</b> ФОРМИРОВАНИЕ ВТОРИЧНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ВЫРАБОТАННОМ БОЛОТЕ ВАСИЛЬЕВСКИЙ МОХ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ .....	192
<b>Заноха Л. Л.</b> СООБЩЕСТВА КЛАССА <i>OXYCOCCO-SPHAGNETEA</i> <i>BR.-VL. &amp; TX. 43</i> В ТУНДРОВОЙ ЗОНЕ ПОЛУОСТРОВА ТАЙМЫР И НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ ПЛАТО ПУТОРАНА (СРЕДНЕСИБИРСКОЕ ПЛОСКОГОРЬЕ) .....	196
<b>Золотарева Н. В.</b> СООБЩЕСТВА С УЧАСТИЕМ КУСТАРНИКОВ В ГОРНЫХ СТЕПЯХ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ .....	200
<b>Иванищева Е.А.</b> СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ ВЫТЕГОРСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	205
<b>Иванова Л. А.</b> ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ КАРТЫ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ИЛЬМЕНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА.....	208
<b>Иванова Т. В.</b> ДЕМУТАЦИОННАЯ ДИНАМИКА ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ ПОСЛЕ ПОРОЕВ КАБАНОВ В УСЛОВИЯХ ЗАПОВЕДНОГО РЕЖИМА .....	212
<b>Игнатъева О. А.</b> СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ СОСНЫ В КОРЕННЫХ СОСНЯКАХ СКАЛЬНЫХ .....	215
<b>Илющечкина Н. В.</b> ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ПРИРОДНЫХ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ <i>VALERIANA OFFICINALIS L.</i> В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ОБИТАНИЯ.....	218
<b>Кадамшоев М.</b> ОПЫТЫ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ НА ЗАПАДНОМ ПАМИРЕ .....	221
<b>Кадетов Н. Г.</b> БОТАНИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛЕСОВ МАРИЙ ЭЛ И ЧУВАШИИ.....	225
<b>Канева Е. В.</b> СОСТОЯНИЕ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ИЗБРАННЫХ ГИДРОМОРФНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ В МЕСТАХ ТУРИСТИЧЕСКИХ СТОЯНОК .....	228
<b>Кармазина Е. В.</b> БРИОФЛОРА БЕРЕЗОВЫХ ЛЕСОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «РУССКИЙ СЕВЕР» (ВОЛОГОДСКАЯ ОБЛАСТЬ).....	232

<b>Катютин П. Н., Горшков В. В., Ставрова Н. И. ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ОСОБЕЙ ЕЛИ СИБИРСКОЙ ПО РАДИАЛЬНОМУ ПРИРОСТУ В ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВАХ С РАЗНОЙ ДАВНОСТЬЮ НАРУШЕНИЯ</b> .....	236
<b>Кекишева Ю. Е. ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ ЧЕРНИЧНОГО ТИПА СРЕДНЕЙ ПОДЗОНЫ ТАЙГИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ</b> .....	240
<b>Киприянова Л. М. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ Р. КАРАСУК И ОЗЕР КАРАСУКСКОЙ СИСТЕМЫ</b> .....	243
<b>Киприянова Л. М., Клещев М. А. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ РЕК ЧУЛЫМ И КАРГАТ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)</b> .....	246
<b>Климович Е. Ю. ЗАРАСТАНИЕ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ В ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННОМ ЛЕСУ НА ХРЕБТЕ СИНИЙ (ПРИМОРСКИЙ КРАЙ, РОССИЙСКИЙ ДАЛЬНИЙ ВОСТОК)</b> .....	250
<b>Ковалёва О. А. ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ РАДИАЦИИ НА ФОТОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕМЕННОЙ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ И СОДЕРЖАНИЕ ФЛАВОНОИДОВ В ЛИСТЬЯХ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА</b> .....	252
<b>Королева Т. М., Зверев А. А., Катенин А. Е., Петровский В. В., Ребристая О. В., Секретарева Н. А., Хитун О. В., Ходачек Е. А., Чиненко С. В. СООТНОШЕНИЕ ШИРОТНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ФРАКЦИЙ И ГРУПП В ЛОКАЛЬНЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ФЛОРАХ АЗИАТСКОЙ АРКТИКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ СУБАРКТИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЙ</b> .....	256
<b>Королюк А. Ю. НЕКОТОРЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА СТРУКТУРЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ШКАЛ РАСТЕНИЙ</b> .....	261
<b>Крышень А. М., Полевой А. В. КЛАССИФИКАЦИЯ МЕСТООБИТАНИЙ: ПРИНЦИПЫ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ</b> .....	264
<b>Кукуричкин Г. М. ТЕМНОХВОЙНЫЕ ЛЕСА В ПОЙМЕ РЕКИ САБУН</b> .....	268
<b>Куликова Е. Я. АДАПТАЦИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ТРАВЯНЫХ СООБЩЕСТВ К ФАКТОРАМ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ</b> .....	272
<b>Кулюгина Е. Е. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ РАВНИННЫХ ТУНДР ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА (ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКОЙ ТУНДРЫ)</b> .....	276
<b>Кутенков С. А. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ БОЛОТ ЗАКАЗНИКА «ПОЛУЙСКИЙ» (ЯМАЛО-НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ)</b> .....	280
<b>Кучеров И. Б., Кутенков С. А., Максимов А. И., Максимова Т. А. СОСНОВЫЕ РЕДКОЛЕСЬЯ НА ДОЛОМИТАХ ЗАОНЕЖСКОЙ КАРЕЛИИ</b> ....	284

<b>Лантратова А. С., Шредерс М. А., Марковская Е. Ф.</b> ФИТОЦЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС- ТЕХНОЛОГИЙ .....	288
<b>Лаур Н. В., Царев А. П.</b> ЛЕСОСЕМЕННОЕ ДЕЛО В КАРЕЛИИ .....	291
<b>Лебедева Т. М.</b> ДИАГНОСТИКА ВЫСШИХ ЕДИНИЦ ФЛОРИСТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ТРАВЯНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА РОССИИ .....	296
<b>Леготин Е. А.</b> ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ МЕСТООБИТАНИЯ НА ОСОБЕННОСТИ ЯРУСНОЙ СТРУКТУРЫ ДРЕВОСТОЯ И ТИП ЛЕСА В КАРЕЛИИ (НА ПРИМЕРЕ ОЗЕР КАМЕННОЕ И МУЙ) .....	300
<b>Лесина С. А.</b> СООБЩЕСТВА, СОХРАНЯЮЩИЕ СУРPIPEDUM GUTTATUM НА ТЕРРИТОРИИ ИЛЬМЕНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА .....	304
<b>Лихачева Т. В.</b> РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА МАЛЫХ ВОДОХРАНИЛИЩАХ УДМУРТИИ .....	308
<b>Лихоманова Е. П.</b> ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ ПОСЛЕ ПОЖАРОВ В ТИМИРЯЗЕВСКОМ РАЙОНЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ.....	312
<b>Ловчий Н.Ф., Пучило А.В., Гуцевич В.Д., Суменков Н.О.</b> ФОРМАЦИОННО-ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЕЕ ИЗМЕНЕНИЯ .....	315
<b>Луговая Д. Л.</b> ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ И СУКЦЕССИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ СЕВЕРА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ .....	319
<b>Лысенко Г.Н.</b> СПЕЦИФИКА ЭКОТОПОВ КАЗАЦКОГО УЧАСТКА ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО ЗАПОВЕДНИКА.....	323

# АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОБОТАНИКИ

III ВСЕРОССИЙСКАЯ ШКОЛА-КОНФЕРЕНЦИЯ

I ЧАСТЬ

*Печатается по решению Ученых советов  
Института леса и Института биологии  
Карельского научного центра РАН*

Материалы изданы в авторской редакции

Изд. лиц. № 00041 от 30.08.99 г. Сдано в печать 14.09.07.

Формат 60×84<sup>1/8</sup>. Гарнитура Times.

Печать офсетная. Уч.-изд. л. 19,3. Усл. печ. л. 19,4.

Тираж 250 экз. Изд. № 38. Заказ № 674.

Карельский научный центр РАН  
Редакционно-издательский отдел  
Петрозаводск, пр. А. Невского, 50