

УДК 581.524.31

МЕХАНИЗМЫ СУКЦЕССИЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СПЛОШНЫХ ВЕТРОВАЛОВ ЮЖНОТАЕЖНЫХ ЕЛЬНИКОВ

© 2012 Н.Г. Уланова, О.В. Чередниченко

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова

Поступила 15.03.2012

Рассмотрены процессы лесовосстановления и динамики мозаичности растительности на 7-й год после массового ветровала. Возобновление идет за счет берез и ив в западинах ветровалов, разрастания рябины и клена из 2-го яруса и ели по валежу. Увеличилось разнообразие элементов мозаичности травяно-кустарничкового яруса. Новый фитоценоз относится к более влажному типу леса.

Ключевые слова: растительность, ветровал, восстановление леса, динамика мозаичности, ельники

Еловые леса южной тайги подвержены ветровалам, которые являются одним из наиболее значимых факторов их естественной динамики [1]. Единичные и групповые вывалы приводят к формированию окон, обуславливая сложную структуру, как древостоя, так и нижних ярусов в пределах сообщества. Массовые ветровалы приводят к уничтожению леса безотносительно границ сообществ, поэтому зачастую следствием массового ветровала является полное уничтожение исходного фитоценоза. Крупномасштабные массовые ветровалы могут приводить к существенным трансформациям на ландшафтном уровне, например, к изменению водного режима [2]. Частота и степень нарушений лесов ветровалами разного масштаба зависит от условий почвенно-грунтовой среды, типа леса, возраста насаждения [6]. В условиях южной тайги особенно подвержены ветровалам старовозрастные неморальные ельники, т.к. в этом типе сообществ на богатых почвах особи ели достигают особенно больших размеров, что при высокой парусности и поверхностной корневой системе приводит к их низкой устойчивости к ветровалам [5].

Цель исследования – проследить изменения, произошедшие в травяном покрове ельника ильмово-пролесникового после массового ветровала 1996 года.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Один из наиболее крупных массивов малонарушенных человеком южно-таежных лесов, типичных для центральной части Русской равнины, сохранился на территории Центрально-Лесного государственного биосферного заповедника (Тверская область). Объектом нашего исследования стал ельник ильмово-пролесниковый, относящийся к группе неморальных ельников [3, 4].

В 1989 году в разновозрастном ельнике Т.Ю. Минаева заложена пробная площадь 80×10 м, на которой было проведено картирование и пересчет древостоя [2]. Вдоль средней линии этой пробной пло-

щади была отмечена постоянная трансекта, вдоль которой проведены описания растительности на примыкающих рамках размером 50×50 см (всего 160 площадок). На каждой площадке дана оценка проективного покрытия трав, кустарничков, мхов и печеночников. Вдоль всей этой трансекты на участке шириной 2 метра также изучен весь подрост и подлесок с указанием координат каждой особи, породы, высоты, количества и диаметра стволиков. Линии трансекты были закреплены кольшками. В 2002 году (через 7 лет после массового ветровала 1996 года) были сделаны аналогичные повторные описания [7, 9, 10]. Исследования в 1989 и 2002 годах проведены по одной и той же методике, что позволило выявить изменения растительности за 13 лет.

Весь флористический список сосудистых растений был проанализирован по группам индикаторных видов [8]. В камеральных условиях проведена статистическая обработка материалов с использованием программ Excel (9.0), Statistica (5.5.A), PC-ORD (4.14). Классификация описаний фитоценозов выполнена методами кластерного анализа, в частности методом Варда, с вычислением евклидова расстояния.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

1. Изменение структуры древостоя после массового ветровала

До массового ветровала древостой ельника имел сложную структуру: четко выделялся первый подъярус ели (*Picea abies*), и второй подъярус широколиственных пород из ильма (*Ulmus glabra*), клена (*Acer platanoides*), липы (*Tilia cordata*), развитый в прорывах полог ели. Массовый ветровал в ельнике сложном уничтожил все деревья первого яруса и 69% деревьев второго яруса [7, 10]. Выжившие деревья клена, липы и ильма «не оправились» после частичной потери веток и крон во время урагана. Кроме этого, оказавшись без защиты пологом ели, эти широколиственные деревья оказались в непривычных экологических условиях и находятся в угнетенном состоянии

2. Изменение структуры подроста деревьев за 14 лет

Уланова Нина Георгиевна, д.б.н., в.н.с. каф. геоботаники биологического факультета, e-mail: NUlanova@mail.ru; Чередниченко Оксана Владимировна, к.б.н., ассистент, e-mail: gentiana@mail.ru

Процессы естественного лесовосстановления на 7 год после ветровала характеризуются преобладанием подроста мелколиственных и ели (рис. 1). Анализ хода возобновления деревьев на участке массового ветровала позволил выделить три группы древесных видов с разной динамикой развития.

1. Вновь появившиеся виды (*Betula pendula*, *Betula pubescens*, *Salix caprea*, *Alnus incana*, *Populus tremula*). Эти реактивные виды, типичные эксплоренты, появляются на сильно нарушенных почвах ветровальных западин, образовавшихся в результате группового вываливания елей при ураганном ветре. Экологические условия западин оптимальны для прорастания семян и роста молодых особей пионерных видов. Высокая освещенность, отсутствие конкурирующих видов и подстилки, постоянная влажность почвы позволяют этим видам в течение 3–4 лет сформировать сомкнутый ярус подроста. В результате образуются ивово-березовый фитоценоз с небольшим участием *Alnus incana* и *Populus tremula* в древостое. Западины ветровалов занимали 15% площади изученной ППП. Вся эта площадь занята ивово-березовым фитоценозом, фрагментированным по площади, так как западины не образуют единые, ограниченные в пространстве участки.

2. Типичные виды исходного леса рябина (*Sorbus aucuparia*), клен и ильм. Эти толерантные виды, типичные пациенты растут под пологом леса в виде угнетенного подроста, так как теневыносливы, и выходят во второй подъярус древостоя только в окнах. После массового ветровала происходит резкое изменение микроклимата и почвенно-гидрологических условий, исчезает конкуренция за элементы минерального питания с крупными еля-

ми, что создает условия для быстрого роста. Указанные виды растут только на ненарушенной вывалами почве и тяготеют к участкам повышенной трофности. Формирование сомкнутого полога из рябины и клена приводит к образованию кленово-рябинового фитоценоза с незначительным участием ильма.

3. Ель — преобладающий вид исходного леса. Подрост растет преимущественно на гниющей древесине стволов, и сформировался до ветровала под пологом исходного леса [6]. После ветровала произошла адаптация подроста к условиям полной освещенности, улучшился рост елей. Большая плотность подроста ели привела к дифференциации его по жизненности, в результате произошло изреживание и отмирание части подроста. После ветровала новый подрост ели не появился из-за отсутствия незанятых стволов нужной степени разложения. Стволы, упавшие 7 лет назад, окажутся пригодными для заселения елей через 10–15 лет, тогда, возможно, и появится новое поколение ели. Групповой подрост ели по валежу уже сформировал фитоценоз с лесными травами и мхами. В дальнейшем произойдет увеличение площади елового фитоценоза.

На месте ельника сложного после массового ветровала образуется комплекс фитоценозов, состоящий из елового, кленово-рябинового и ивово-березового фитоценозов. Соотношение площадей, которые будут занимать фрагменты этих фитоценозов, зависят от степени ветровальности елей, т.е. площадей нарушенной почвы западин ветровально-почвенных комплексов, а также от площадей, занятых валежом.

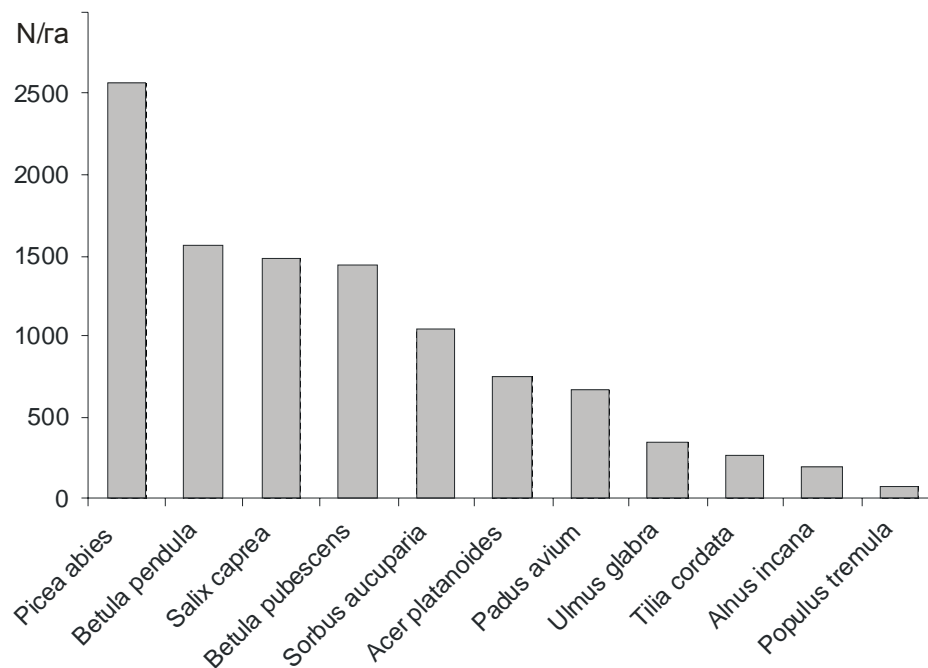


Рис. 1. Численность подроста деревьев на трансекте на 7-й год после массового ветровала в ельнике сложном.

3. Динамика мозаичности растительности нижних ярусов в течение 13 лет

До массового ветровала видовой состав микрогруппировок (МГР) был в значительной мере сходным, преобладали МГР растительности неморального типа (неморально-кисличная и снытево-пролесниковая), они различались лишь соотношения видов в разных микрогруппировках (рис. 2). Дифференциация микрогруппировок происходила по микрорельефу, в значительной степени возникшем в результате единичных и групповых ветровалов. Площадь, занимаемая остальными МГР, была существенно меньше.

После массового ветровала структура нижних ярусов претерпела значительные изменения, про-

изошла смена состава МГР, изменилось доминирование и флористический состав фоновых и производных лесных МГР [11]. Наибольшую площадь занимают снытево-пролесниковая и малиновая МГР. Мозаичность растительности еще в большей степени детерминирована ветровальными рельефом. Уничтожение и выворачивание с корнем огромных елей привело к катастрофическому нарушению почвы и образованию крупных обводненных западин, в которых образовались новые типы МГР. Различия ветровальных МГР столь велики, что представляют собой фрагменты разных фитоценозов. Формируется комплекс МГР, который создает высокую гетерогенность растительности на участках массового ветровала.



Рис. 2. Схема смен микрогруппировок на 7-й год после массового ветровала в ельнике сложном. Двойной чертой обозначены лесные микрогруппировки, прерывистой чертой – ветровальные. Для каждой микрогруппировки указана занимаемая площадь (%).

Проведенный нами анализ групп индикаторных видов показал, что до ветровала на трансекте присутствовали основные виды групп майника, медуницы и перловника, и отдельные виды группы папоротников, т.е. исходный фитоценоз можно было отнести к травяно-дубравной серии типов леса. После ветровала отмечено снижение участия видов групп перловника, медуницы и майника, увеличение участия видов группы таволги и появление *Scirpus sylvaticus* из группы калужницы. Эти изменения приближают сообщество, возникшее после массового ветровала, по признакам травяного покрова к таволгово-кисличной серии типов леса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Через 7 лет после массового ветровала ельника сложного произошли следующие изменения:

1) Структура нижних ярусов растительности претерпела значительные изменения. Изменился состав типов микрогруппировок, произошло изменение соотношения площадей занимаемых микрогруппировками.

2) Увеличение структурного разнообразия травяно-кустарничкового яруса после массового ветровала произошло благодаря образованию новых микрогруппировок на участках с нарушениями

растительного и почвенного покрова, вызванными образованием множественных молодых вывалов крупных деревьев главного полога.

3) Изменилась типологическая принадлежность растительности участка массового ветровала: из травяно-дубравной серии типов леса после ветровала сообщество перешло в таволгово-кисличную серию. Можно говорить о сукцессионном переходе сообщества в результате изменения экологических условий, в первую очередь увеличения влажности почвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бобров, А. А. Циклическая динамика сообществ еловых лесов в связи с единичными и групповыми вывалами / А. А. Бобров, Н. Ю. Гончарук, В. И. Желтухина, Е. Д. Коробов, Т. Ю. Минаева, С. Я. Трофимов, О. В. Чередниченко // Сукцессионные процессы в заповедниках России и проблемы сохранения биологического разнообразия. СПб.: РБО, 1999. С. 333-354.
2. Карпачевский, Л. О. Демутационные процессы в нарушенных сплошными ветровалами еловых лесах / Л. О. Карпачевский, Е. Н. Кураева, Т. Ю. Минаева, Е. С. Шапошников // Сукцессионные процессы в заповедниках России и проблемы сохранения биологического разнообразия. СПб.: РБО, 1999. С. 380-387.
3. Карпов, В. Г. Еловые леса территории / В. Г. Карпов, Е. С. Шапошников // Факторы регуляции экосистем еловых лесов. Л.: Наука, 1983. С. 7-34.
4. Минаева, Т. Ю. Характеристика региона и природные условия территории заповедника / Т. Ю. Минаева, Е. С. Шапошников // Сукцессионные процессы в заповедниках

России и проблемы сохранения биологического разнообразия. СПб.: РБО, 1999. С. 296-299.

5. Пугачевский, А. В. Возрастная динамика древостоев и развитие лесных сообществ / А. В. Пугачевский, Е. С. Шапошников // Сукцессионные процессы в заповедниках России и проблемы сохранения биологического разнообразия. СПб.: РБО, 1999. С. 325-333.

6. Скворцова, Е. Б. Экологическая роль ветровалов / Е. Б. Скворцова, Н. Г. Уланова, В. Ф. Басевич. М.: Лесная промышленность, 1983. 192 с.

7. Уланова, Н. Г. Мониторинговые исследования растительности массового ветровала в ельнике сложном (Центрально-лесной заповедник) / Н. Г. Уланова, О. В. Чередниченко, Т. Ю. Минаева // Стационарные лесоэкологические исследования: методы, итоги, перспективы. Сыктывкар: Коми научный центр УрО РАН, 2003. С. 165-166.

8. Федорчук, В. Н. Краткий определитель типов леса Ленинградской области / В. Н. Федорчук, А. А. Егоров, К. Гаубервиль, И. М. Чернов. СПб: Арт Юнион, 2002. 36 с.

9. Чередниченко, О. В. Особенности лесовосстановления после массового ветровала ельника сложного / О. В. Чередниченко, М. В. Андреева, Н. Г. Уланова // Актуальные проблемы экологии и природопользования. Вып. 5-6. М.: Изд-во РУДН, 2004. С. 63-65.

10. Чередниченко, О. В. Последствия массовых ветровалов 1996 года: растительность на 7 год после нарушений ельника сложного / О. В. Чередниченко, Т. Ю. Минаева, Н. Г. Уланова, М. В. Андреева // Труды Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника. Великие Луки, 2007. Вып. 5. С. 329-337.

11. Чередниченко, О. В. Динамика мозаичности нижних ярусов на шестой год после массового ветровала в ельнике ильмово-пролесниковом / О. В. Чередниченко, Т. Ю. Минаева, Н. Г. Уланова // Труды Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника. Великие Луки, 2011. Вып. 6. С. 142-157.

PATCH DYNAMICS OF HERB LAYER VEGETATION AFTER CATASTROPHIC WINDTHROW IN MIXED SPRUCE FOREST

© 2012 N.G. Ulanova, O.V. Cherednichenko

Lomonosov Moscow State University

We investigated problems of reforestation and patch dynamics of herb layer vegetation on 7th year after catastrophic windthrow. Tree stand formed by birches and willows on windthrow pits, rowans and maples of second tree canopy layer, and spruce on decaying wood. Diversity of vegetation patches types increased. New forest community corresponded to wetter forest type.

Key words: vegetation, windthrow, forest regeneration, patch dynamics, spruce forests