

УДК 581.524.3

Г.Г. Соколова

G. Sokolova

**АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ БЕРЕЗОВЫХ КОЛКОВ
ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ****ANTROPOGENOUS TRANSFORMATION OF FOREST-STEPPE ZONE
BETULA FORESTS IN ALTAISKY KRAI**

Для лесостепной зоны характерно сочетание двух зональных элементов – лесов и степей и сочетание безлесных и залесенных территорий. Березовые леса являются зональным элементом растительного покрова лесостепной зоны Алтайского края. Они образуют небольшие массивы – колки, разбросанные среди участков степной и луговой растительности и сельскохозяйственных угодий.

Березовые колки оказывают разнообразное воздействие на окружающую среду. Они предохраняют почвы от водной и ветровой эрозии, улучшают микроклимат прилегающих к ним территорий, снижая скорость ветра, улучшая температурный режим, повышая влажность воздуха и уменьшая непродуктивное испарение влаги из почвы. Колки оказывают водорегулирующее влияние и уменьшают поверхностный сток. Важное значение имеют мелиоративные свойства березовых колков, способствующие рассолению и разболачиванию почв. Велика роль колков с эстетической и рекреационной точек зрения. Они являются источником получения древесины и ценного лекарственного сырья.

Формирование березовых лесов в лесостепи определяется фактором влажности, поэтому в распространении березняков играют большую роль пониженные элементы рельефа, которые способствуют формированию благоприятного водного режима для произрастания древесных пород.

В районах правобережья Оби и Предалтайской равнины березовые колки располагаются в основном по северным и восточным склонам оврагов, балок и долин или по днищам широких и неглубоких ложин и логов. В левобережной части Оби формирование березовых колков происходит в характерных для этих районов блюдцеобразных понижениях рельефа – западинах различной формы и глубины, где создаются оптимальные условия увлажнения для древесной растительности. Такие березовые колки чаще всего имеют округлую форму и резко обособлены от окружающей травянистой растительности (Лапшина, 1963).

Под березовыми колками в западинах развиваются почвы осолоделого типа и солоды, а на склонах – лугово-черноземные, черноземные и серые лесные почвы.

Западинные колки могут быть представлены несколькими ассоциациями, сменяющими друг друга. В глубоких западинах центральная часть колков может быть заболочена и закустарена. Колки, расположенные в более мелких западинах, характеризуются большей однородностью структуры и видового состава.

Склоновые березняки отличаются более разреженным древостоем и негустым травяным покровом, представленным в основном злаками и разнотравьем. По направлению к предгорьям наблюдается постепенное исчезновение из состава травостоя луговых и лугово-степных видов, они заменяются типичными лесными видами.

Сельскохозяйственное освоение лесостепи Алтайского края привело к изменению ботанико-географических границ. Южная граница распространения березовых колков отодвинулась на север, расширяя границы степной зоны. Сами колки превратились в миниатюрные острова, разбросанные среди бескрайних полей на месте почти сплошь распаханых разнотравно-типчаково-ковыльных степей.

В настоящее время березовые колки подвержены различным видам антропогенных воздействий в виде вырубки, выпаса, сенокошения, вытаптывания, пожаров (палов), опашивания

и т.п. Облесенность лесостепи сократилась за период интенсивного освоения с 20 до 2–5%, а некоторые районы стали совсем безлесными.

Уничтожение березняков и стравливание травяного покрова скотом приводят к тому, что колки уже не могут оказывать существенного влияния на растительность приколочных пространств. Следовательно, создаются условия для дальнейшего обезлесивания и остепнения ранее залесенных участков. На месте сведенных колков формируются разнотравные луговые степи, остепненные луга и галофитные комплексы.

Древесный ярус березовых лесов представлен березой бородавчатой – *Betula pendula*, березой пушистой – *Betula alba*, возможна примесь осины – *Populus tremula*, которая чаще всего встречается в колках правобережья Оби. В подлеске встречаются *Padus avium*, *Viburnum opulus*, *Crataegus sanguinea*. В заболоченных колках в подлеске преобладают ивы – *Salix alba*, *S. cinerea*, *S. pentandra*, *S. rosmarinifolia*, *S. viminalis*. По своей структуре березовые колки простые, одноярусные, часто разреженные; сомкнутость крон не превышает 0,5–0,6, а местами снижается до 0,2–0,3. Высота деревьев в среднем составляет 8–15 м.

Кустарниковый ярус развит слабо и состоит из одиночных экземпляров *Caragana arborescens*, *Rosa acicularis*, *R. majalis*, видов рода *Spiraea*, тяготеющих к открытым полянам и опушкам.

Травяной покров хорошо развит и разнообразен по видовому составу, отражая разнообразие условий местообитания. Среди экологических групп господствуют мезофиты (50–60%) при участии мезоксерофитов, ксерофитов, мезогигрофитов, гигрофитов. Среди мезофитов преобладают лугово-лесные и луговые виды при небольшом участии лесных видов. Пестрота экологического состава флоры березовых лесов показывает ее разнородность и отражает особенности расположения в лесостепной зоне. Наблюдается значительное сходство флоры березовых колков и остепненных лугов, что свидетельствует о снижении господствующей роли древесного яруса и его влияния на нижние ярусы. Этому способствует длительная хозяйственная деятельность человека (рубки, выпас), приводящая к разреживанию древостоя, осветлению колков и созданию условий для внедрения луговых растений в лесные фитоценозы.

Видовая насыщенность фитоценозов составляет 35–70 видов. Общее проективное покрытие травостоя 60–90%. Общее количество видов, встречающихся в березовых колках, не превышает 350 видов, причем наибольшим видовым разнообразием характеризуются семейства астровых, злаковых, бобовых, розоцветных, губоцветных, зонтичных, лютиковых и некоторых других. Основными доминантами травяного покрова являются: *Dactylis glomerata*, *Brachypodium pinnatum*, *Calamagrostis epigeios*, *C. arundinacea*, *Poa pratensis*, *P. angustifolia*, *Pteridium aquilinum*, *Carex caespitosa*, *C. macroura*, *Rubus saxatilis*, *Fragaria viridis*, *Iris ruthenica*, *Angelica sylvestris*, *Achillea millefolium*, *Trifolium lupinaster*, *T. pratense*, *Vicia cracca* и др.

Густота травяного покрова и характер распределения видов внутри колка зависит от степени сомкнутости крон. В глубине леса преобладают теневыносливые виды растений – сныть обыкновенная, подмаренник северный, костяника, медуница, коротконожка перистая, горошек заборный, а на открытых полянах по опушкам развиваются светолюбивые виды – вейник наземный, пырей ползучий, мятлик узколистный, тимopheевка луговая, чина луговая, горошек мышиный, клевер люпиновидный и т.д.

Согласно эколого-фитоценотической классификации все разнообразие березовых колков лесостепи Алтайского края можно отнести к следующим ассоциациям:

Класс формаций – лиственные леса

Группа формаций – мелколиственные леса

Формация – березовые леса

Группа ассоциаций:

1. березовые остепненные леса:

Ассоциации:

а) березовые злаковые;

2. березовые заболоченные леса:

Ассоциации:

а) березовые осоковые;

- б) березовые разнотравные;
- в) березовые папоротниковые;
- г) березовые разнотравно-злаковые.
- б) березовые злаковые.

Западинные березовые леса чаще всего представлены остепненными и заболоченными группами ассоциаций, среди которых наиболее часто встречаются березняки вейниковые (*Calamagrostis epigeios*), березняки мятликовые (*Poa pratensis*, *Poa angustifolia*), березняки ежевые (*Dactylis glomerata*), березняки разнотравные (*Rubus saxatilis*, *Iris ruthenica*, *Fragaria viridis*, *Achillea millefolium*), березняки осоковые (*Carex macroura*, *C. caespitosa*). Среди склоновых березовых лесов наиболее обычны следующие ассоциации: березняки папоротниковые (*Pteridium aquilinum*), березняки вейниковые (*Calamagrostis arundinacea*), березняки ежевые (*Dactylis glomerata*), березняки коротконожковые (*Brachypodium pinnatum*).

Большая часть березовых лесов в настоящее время подвергается вырубке. Бессистемная рубка приводит к осветлению и изреживанию древостоев. Семенное возобновление нарушается, и в большинстве березняков происходит его замена порослевым возобновлением. Структурные изменения древесного яруса, развивающегося из корневой и пневой поросли способствует образованию характерного гнездового расположения деревьев по 2–3 экземпляра в гнезде.

Лесные виды, не способные к перестройке фотосинтетического аппарата, при вырубке древостоя начинают выпадать уже на первый – второй годы, сохраняясь лишь единично в тени деревьев и поросли. Больше всего страдают от рубок виды семейств лилейных, орхидных, папоротников. На нарушенных участках появляются сорные и рудеральные виды – *Chamerion angustifolium*, *Carduus crispus*, *Erigeron acer*, виды рода *Chenopodium*, *Artemisia absinthium* и др. После нескольких рубок формируется мозаичный травяной покров из рыхлокустовых злаков и разнотравья.

Таким образом, постоянные рубки ведут к утрате лесными фитоценозами способности к самовозобновлению, к нарушению естественного хода формирования подлеска и древостоя, изменению видового состава травостоя в сторону обеднения, олуговения и остепнения.

Уничтожение естественных сенокосов и пастбищ привело к увеличению пастбищной нагрузки на лесные экосистемы. Значительная часть березовых колков подвергается выпасу и сенокосению. В первую очередь выпас сказывается на состоянии подлеска и подроста. В березняках, используемых под выпас, возобновление чаще всего отсутствует. Подлесок выпадает полностью. Нарушается семенное возобновление и развивается пневая поросль. В результате механического повреждения нарушаются процессы роста и развития растений. Вытаптывание приводит к уничтожению лесной подстилки, уплотнению и иссушению почвы, к ухудшению экологических условий обитания.

Влияние выпаса способствует упрощению структуры лесных экосистем и образованию флористически бедных, менее продуктивных лесных сообществ. Обедняется видовой состав: выпадают лесные виды, на их место внедряются луговые, лугово-степные, степные и сорные виды, формирующие достаточно однообразный травостой. Обильно разрастаются опушечные виды – *Origanum vulgare*, *Fragaria vesca*, *Hypericum perforatum*, развиваются сорные растения – *Chelidonium majus*, *Urtica dioica*, *Melampyrum cristatum*, *Prunella vulgaris*, *Berteroa incana*, *Agrimonia pilosa*, *Glechoma hederacea*, *Cirsium esculentum* и др. При постоянном усиленном выпасе из травостоя выпадает мезофильное разнотравье, которое не способно быстро отрастать при постоянном скусывании и не может размножаться вегетативным путем. На его месте активно разрастаются растения, хорошо переносящие выпас, размножающиеся вегетативным путем и быстро разрастающиеся: *Artemisia commutata*, *A. austriaca*, *Achillea millefolium*, *Plantago media*, *P. stepposa*.

Заболоченные березовые колки при неумеренном выпасе превращаются в заболоченный кочковатый лес, а затем и в болото. На поверхности почвы в таких колках появляются многочисленные кочки от скотопроедных дорожек, между ними скапливаются атмосферные осадки, увеличивая общее увлажнение. Разрастаются мезофильные низкорослые виды, устойчивые к

вытаптыванию – *Potentilla anserina*, *Plantago media*, *Cirsium esculentum*.

Причиной пожаров в лесостепи чаще всего являются палы, осуществляемые на сельскохозяйственных угодьях, реже – грозы. Низовые пожары уничтожают травяной покров, подстилку, всходы и семена растений, нарушают процессы семенного возобновления.

Аналогичное выпасу воздействие оказывает рекреация, от которой страдают берёзовые колки, расположенные в непосредственной близости от населенных пунктов. Рекреация обуславливает изменение видового состава и структуры травостоя, снижение продуктивности лесных экосистем. Постоянное вытаптывание и механическое повреждение растений нарушает процессы роста и возобновления видов древесного, кустарникового и травяного ярусов.

Значительное влияние оказывает на берёзняки такой антропогенный фактор, как опахивание. Видовое разнообразие лесного сообщества может остаться стабильным, если вымирание видов компенсируется их иммиграцией извне. Уничтожение миграционных коридоров при распашке земель и опахивании берёзовых колков приводят к полной изоляции лесной экосистемы и превращению ее в экологический “изолят” (остров) с ограниченным числом внешних источников поступления диаспор. Такое снижение источников обмена между изолированным сообществом и сопредельными территориями вызывает постепенное уменьшение видового разнообразия, снижение продуктивности и рост степени неполноценности (островной эффект по Уилкоксу, 1983).

Таким образом, с возрастанием антропогенной нагрузки при островном характере расположения берёзовых колков в лесостепи Алтайского края произошло формирование остепненных диффузных редколесий – нового вторично-антропогенного типа растительности, который характеризуется нестабильностью, резким снижением процессом возобновления древесного эдификатора – берёзы бородавчатой. Нарушение структуры колков привело к разобщению между верхними и нижними ярусами лесных экосистем. Древостой таких “антропогенных редколесий” отличается неудовлетворительным самовозобновлением, низкой плотностью и сомкнутостью крон, монодоминантным видовым составом, уменьшением видового разнообразия и неполноценностью структуры (Ибрагимов, 1995). Для травяного покрова характерны процессы ксерофитизации, что сопровождается увеличением доли засухоустойчивых растений, выпадением лесных и внедрением более антропоотолерантных лугоостепных, луговых, степных и сорных видов. Общее проективное покрытие и высота травостоя уменьшаются.

Вытаптывание приводит к уплотнению почвы и уменьшению ее водопроницаемости. Ухудшается жизнь растений, изменяется состав доминантов, разрушается дернина, упрощается структура. Для всех трансформированных сообществ отмечено снижение продуктивности. Обеднение видового состава происходит за счет угнетения и выпадения редких, тенелюбивых и стенолюбивых видов растений.

Происходит синантропизация берёзовых лесов (постепенное изменение состава и структуры под влиянием антропогенных факторов), сопровождающаяся снижением видового и фитоценотического разнообразия лесных экосистем. В качестве последствий синантропизации можно отметить уменьшение генетической разнородности отдельных видов, раздробление популяций растений и их изоляция, замену коренных растительных сообществ производными и синантропными, эндемичными и стенолюбивыми растениями – космополитными и эвритопными, замещение автохтонных элементов аллохтонными. Происходит всеобщее обеднение и унификация видового состава, что сопровождается снижением продуктивности и устойчивости к внешним факторам. Синантропизация обуславливает конвергенцию берёзников, нивелирование зональных и региональных различий.

По мере нарастания антропогенной нагрузки резко снижается уровень биоразнообразия, и в составе деградированных фитоценозов остаются виды, максимально устойчивые к деструктивному влиянию. Изменение видового состава в ходе дигрессии нельзя считать полностью негативным, так как при этом происходит отбор адаптивных форм, устойчивых к

антропогенному воздействию и изменившимся условиям экотопа. Этот феномен А.К. Ибрагимов (1999) назвал дигрессионной метастабильностью экосистем.

Ибрагимов А.К. и др. (1999) выделяют три критических уровня антропогенных изменений лесных экосистем. *Первый уровень* соответствует антропогенной деструкции лесных сообществ, сопровождающейся потерей максимального биологического разнообразия и продуктивности, утратой естественного типа леса. Число видов при этом может увеличиться за счет внедрения чужеродных элементов в освободившиеся экологические ниши. Наблюдается резкое изменение видового состава (на 25–40%) и формирование нового “антропогенного” типа леса, в котором сохраняется внутренняя фитосреда и средообразующая роль эдификатора. Определенная степень напряжения антропогенной нагрузки в совокупности с абиотическими факторами среды приводит к явлению метастабильности лесных экосистем.

Второй критический уровень связан с распадом коренного растительного сообщества, но это еще не полный кризис, так как экосистема не переходит в другое морфологическое состояние, и сохраняется возможность самовосстановления коренной экосистемы, но при возросшем уровне энергетических затрат по сравнению с предыдущим этапом. Основная трудность восстановления связана с подавлением конкурентоспособности эдификатора. В результате значительной антропогенной нагрузки на втором уровне происходит нивелирование экотопологических различий. Происходит конвергенция между сообществами различных районов.

Третий критический уровень характеризуется полным кризисом локальных экосистем вследствие глубокой антропогенной трансформации экотопа, не способного воспринимать новую растительность. Березовые колки лесостепной зоны края находятся на разных критических уровнях антропогенной трансформации. Крайне редко встречаются моноценозы (по Бельгарду, 1971) – однородные лесные сообщества, состоящие только из лесных видов. Для них характерна высокая ассоциированность между древостоем и травостоем, однородность строения и сопряженность с экотопом. Чаще отмечаются псевдомоноценозы – сообщества со степенью антропогенной нарушенности до 10–20%.

Лесные экосистемы, находящиеся на первом критическом уровне, наиболее распространены. Они представляют собой открытую для проникновения других видов растительную группировку. Степень нарушенности видового состава составляет в таких лесных экосистемах 25–40%. Число видов на этом уровне может увеличиться за счет внедрения рудеральных, степных и луговых видов.

Березовые колки, соответствующие второму критическому уровню, представляют собой сочетание лесного древостоя и лугово-лесного, лугового и лугово-степного травостоя. Такие фитоценозы можно назвать амфиценозами (по Бельгарду, 1971). В них наблюдается сосуществование видов, принадлежащих к различным типам растительности. Эти сообщества являются одновременно как бы лесом и лугом, степью и лесом. Видовой состав таких сообществ характеризуется равенством участия лесных и адвентивных видов, практически полным отсутствием влияния верхних ярусов на нижние. На этом уровне антропогенной трансформации происходит сглаживание экотопологических различий и наблюдается конвергенция лесных экосистем, приводящая к формированию сообществ с большой степенью сходства видового состава и структуры.

Березняки третьего критического уровня представлены сильно разреженным древостоем, который характеризуется отсутствием сомкнутости крон. Деревья часто суховершинные. Живой напочвенный покров практически отсутствует, встречаются лишь разрозненные пятна рудеральной растительности около стволов деревьев. В этом случае понадобятся долгие годы для восстановления субстрата и нормализации условий произрастания древесной растительности.

Процесс антропогенной динамики лесных экосистем обычно не протекает по типу необратимых изменений, а характеризуется формированием новых, производных антропогенных типов леса. Антропогенная дигрессия сопровождается демутиацией (восстановлением)

и активизацией сингенетических процессов, противодействующих разрушению лесных экосистем. Исследования показали, что берёзовые колки обладают различной устойчивостью к антропогенным воздействиям, обусловленной возможностями экотопов и обеспеченностью ресурсами среды. Наиболее устойчивы и стабильны лесные экосистемы, находящиеся в наилучших условиях произрастания, характеризующиеся максимальным видовым и экобиоморфологическим разнообразием, имеющими “защиту” в виде множества ярусов (подроста, подлеска, хорошо развитого древостоя) с максимальным заполнением видами экологических ниш.

Возникающие антропогенно-измененные лесные сообщества оказываются неполноценными из-за выпадения отдельных звеньев экосистемы. Восполнение недостающих элементов должно происходить за счет эталонных экосистем особо охраняемых природных территорий. Успешное лесовосстановление берёзовых колков часто возможно только с применением методов интродукционной оптимизации. Для стабилизации экологических условий необходимо ограничение и даже полный запрет рубок на отдельных территориях, ограничение выпаса и нормирование пастбищной нагрузки, выделение эталонных участков березняков и введение охранного режима, сохранение лесистости территорий с учетом конкретных ландшафтных особенностей районов. При распахке земель вокруг колков необходимо оставлять приколочные участки шириной не менее 150–200 м для создания буферной зоны, уменьшающей последствия распахки.

В Алтайском крае существует небольшое число заказников и других форм охраняемых территорий (Лебединский, Айский, Благовещенский заказники), на которых бы осуществлялась охрана берёзовых колков, поэтому в настоящее время требуется принятие неотложных мер по сохранению тех участков, на которых еще не произошли необратимые изменения.

ЛИТЕРАТУРА

- Бельгард А.Л. Степное лесоведение. – М.: Лесная промышленность, 1971. – 336 с.
- Ибрагимов А.К., Петрова А.Н., Патова А.М. Дигрессионно-восстановительные сукцессии и динамика биоразнообразия лесных экосистем // Экологические проблемы и пути их решения в зоне Поволжья. – Саранск: Изд-во Мордовского ун-та, 1999. – С. 23–25.
- Ибрагимов А.К., Волкорезов В.И., Воротников В.П. Об устойчивости лесных экосистем в связи с южным пределом распространения лесной растительности // Вопросы экологии и охраны природы в лесостепной и степной зонах. – Самара, 1995. – С. 76–81.
- Латишина Е.И. Берёзовые леса лесостепи юго-востока Западной Сибири // Растительность степной и лесостепной зон Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1963. – С. 103–130.
- Уилкоккс Б.А. Островная экология и охрана природы // Биология охраны природы. – М., 1983. – С. 117–142.

SUMMARY

Characteristics of forest-steppe zone *Betula* forests are presented. Their dynamics under the press of human factors (grazing, haymaking, felling, ect.) are considered. Critical levels of changes of *Betula* forest ecosystems and measures for their restoring are pointed.