

УДК 630\*231(470.45+574.11)

## ВОЗОБНОВЛЕНИЕ И СОХРАННОСТЬ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ В ЛЕСОНАСАЖДЕНИЯХ АРИДНЫХ РЕГИОНОВ

**М.К. Сапанов**

*Институт лесоведения РАН*

*Россия, 143030, Московская обл., Одинцовский р-н, с. Успенское, Советская, 21*

*E-mail: sapanovm@mail.ru*

Поступила в редакцию 24.12.09 г.

**Возобновление и сохранность деревьев и кустарников в лесонасаждениях аридных регионов.** – Сапанов М.К. – Рассматривается возможность естественного семенного и вегетативного возобновления деревьев и кустарников в искусственных лесных экосистемах на разных типах почв. В Северном Прикаспии начальная стадия вторичной сукцессии по мере распада созданных лесонасаждений на полугидроморфных лугово-каштановых почвах с доступными грунтовыми водами может идти по пути формирования естественных лесных экосистем кустарникового типа с единичным включением высокоствольных деревьев. Такие экосистемы максимально приближены по своей организации к байрачным лесам междуречья Волги и Урала. В увлажненных искусственных выемках земли (заброшенных прудах и карьерах) могут формироваться естественные устойчивые лесные экосистемы, приближенные по своей организации к среднеазиатским тугаям вследствие доминирования лона остроплодного и тополей – белого и черного.

*Ключевые слова:* аридные регионы, возобновление деревьев и кустарников, долголетие, условия местопроизрастания.

**Renewal and conservation of trees and shrubs in artificial forests in arid regions.** – Sapanov M.K. – The possibility of natural seed and vegetative reproduction of trees and shrubs in artificial forest ecosystems with different soil types was studied. The initial stage of secondary succession in the Northern Caspian lowland during the process of afforestation disintegration on semihydromorphic meadow-chestnut soils with accessible subsoil waters can go to form natural shrub-type forest ecosystems with stand-alone high trees. The structure of such ecosystems is very similar to that of ravine forests in the Volga and Ural river interfluvium. In humid artificial relief depressions (e.g. in abandoned ponds and open-cast mines), ecosystems similar, by organization, to the riparian forests of Central Asia can be formed because of domination of *Elaeagnus oxycarpa* and white & black poplars.

*Key words:* arid regions, renewal of trees and shrubs, longevity, growth conditions.

### ВВЕДЕНИЕ

Созданные на исконно безлесных территориях лесные насаждения представляют собой, большей частью, неустойчивые недолговечные сообщества вследствие географического и экологического несоответствия выращиваемых деревьев и кустарников условиям местопроизрастания. Срок службы таких древостоев исчисляется, в лучшем случае, несколькими десятками лет (Руководство по лесовосстановлению..., 1995). Однако нередко наблюдается жизнеспособное естественное семенное или вегетативное возобновление деревьев и кустарников, которое значительно продлевает период их существования. На безлесных территориях также встречаются такие условия произрастания, где происходит спонтанное, естествен-

ное внедрение лесных видов (Сапанов, 2003). Цель наших исследований – систематизировать наблюдения по возобновлению деревьев и кустарников и долговременности их существования на разных типах почв полупустыни Северного Прикаспия.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Основные наблюдения проводились на Джаныбекском стационаре Института лесоведения РАН и его окрестностях в лесных насаждениях, которые произрастают в плакорных условиях, представленных здесь мелиорированными солончачковыми солонцами и светло-каштановыми почвами с недоступными засоленными грунтовыми водами, и в понижениях микро- и мезорельефа (западинах, падинах), где развиты полугидроморфные лугово-каштановые почвы с корнедоступной водой из пресных линз (Роде, Польский, 1961). Также рассматривались результаты естественного внедрения лесной растительности в более глубокие понижения рельефа – балочную сеть и искусственные выемки земли с периодически избыточным увлажнением, представленные заброшенными прудами, карьерами, траншеями. Маршрутными исследованиями были охвачены подобные насаждения, произрастающие на Прикаспийской низменности, Ергенинской и Приволжской возвышенностях.

Изучались искусственные чистые и смешанные древостои, а также естественные лесные экосистемы. Развитие и состояние лесонасаждений в этих условиях лимитируется дефицитом влаги. На плакорных почвах (солонцах и светло-каштановых почвах), где доступная вода «подвешена» в зоне аэрации, состояние насаждений зависит от дополнительного количества воды, которое здесь накапливается только за счет снегозадержания, тогда как в локальных понижениях рельефа с лугово-каштановыми почвами они в дополнение к этому используют воду из линз, периодически пополняющихся за счет весеннего поверхностного притока. В балочных системах (байраках) и в искусственных выемках земли растениям достается гораздо больше воды за счет усиления действия тех же факторов: снегонакопления и притока талых вод (Сапанов, 2009).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Долговечность существования лесных посадок сильно различается в зависимости от условий местопроизрастаний. Древостои, оставленные на саморазвитие (без проведения агротехнических и лесоводственных уходов), на солончачковых солонцах и светло-каштановых почвах начинают суховершинить и погибать через 5 – 10 лет, не выдерживая конкуренции с травянистой растительностью. На лугово-каштановых почвах при отсутствии уходов лесные посадки могут существовать десятки лет; конкретный срок исхода зависит от технологий их создания. В искусственных понижениях рельефа спонтанно появившиеся естественным образом лесные экосистемы могут существовать неопределенно долго, как в байрачных лесах (Сиземская и др., 1995; Сапанов, 2003).

При этом в любых условиях местопроизрастания стратегия выживания культивируемых растений направлена на собственное сохранение путем образования жизнеспособного потомства (семенного и/или вегетативного) с последующим формированием лесного участка нового облика. Такое необычное направление сукцессии, точнее, «вторичной сукцессии», которая возникает при нарушении любых климаксовых сообществ человеком (Лесная энциклопедия, 1986), происходит только в тех условиях местопроизрастания, где определенные виды деревьев и кустарников максимально к ним адаптировались, обеспечивая себя дополнительной влагой (своеобразным «страховым фондом») за счет снегонакопления или рационального и неистощительного расхода пресных грунтовых вод (Сапанов, 2003, 2005, 2009). В большинстве же случаев на исконно безлесных территориях распад лесных культур сопровождается возвратом травянистых фитоценозов.

В аридных регионах возобновительная способность деревьев и кустарников (семенная и вегетативная) в лесонасаждениях и последующие сукцессии зависят от многих причин, которые все же поддаются некоторой систематизации.

**Семенное возобновление.** Проблема семенного самовозобновления распадается на две части: на возможность самих растений производить жизнеспособные семена и на их способность к внедрению в существующие ценозы. В условиях интродукции у древесных видов способность к воспроизводству семян значительно ослабевает. Например, в дендрарии Джаныбекского стационара, по наблюдениям Н.Г. Сенкевич и И.Н. Оловянной (1996), у некоторых видов вообще отсутствует генеративная фаза, например, у клена явора (*Acer pseudoplatanus* L.), другие цветут, но не завязывают плодов, например, жимолость обыкновенная (*Lonicera xylosteum* L.), бузина черная (*Sambucus nigra* L.), или дают невсхожие семена, например, гледичия трехколючковая (*Gleditsia triacanthos* L.). В то же время большинство видов цветут и плодоносят, однако способность их семян к самостоятельному внедрению и выживанию в тех или иных местах значительно различается.

На исконно безлесных территориях внедрение самосева любых древесных видов не происходит – как на целине, что вполне закономерно, так и на заброшенных сельскохозяйственных полях. Самосев встречается лишь на пахотных участках вдоль лесных насаждений. Его, кстати, можно использовать в качестве посадочного материала (Беспалова, 1981). Любопытно, что в гумидных лесных регионах, наоборот, заброшенные поля, несмотря на обильный травостой, зарастают древесно-кустарниковой растительностью (Гульбе, 2005). Очевидно, это указывает на то, что они ранее были заняты лесами, поэтому демулационный процесс направлен на их восстановление.

На открытых территориях аридных регионов внедрение древесно-кустарниковой растительности возможно на участках с сильно измененным искусственным рельефом. Наиболее ярким примером является естественно заросший заброшенный пруд, расположенный в 300 м от Джаныбекского дендрария. Здесь внедрилось и прижилось 38 анемо- и зоохорных видов деревьев и кустарников, доминантными из которых являются лох остроплодный (*Elaeagnus oxycarpa* Schlecht.), тополя черный и белый (*Populus nigra*, *P. alba* L.), ива каспийская (*Salix caspica* Pall.).

Этот спонтанно образовавшийся 28-летний лесной участок приобрел устойчивые черты среднеазиатских тугаев (Сиземская и др., 1995).

Наиболее важным является самовозобновление видов в пределах созданных лесонасаждений. В древостоях, выращиваемых в аридных регионах на плакорных типах почв с недоступными грунтовыми водами, обычно используют засухоустойчивые вяз приземистый (*Ulmus pumila* L.), ясень пенсильванский (*Fraxinus pensylvanica* Marsh.), смородину золотую (*Ribes aureum* Pursh.), жимолость татарскую (*L. tatarica* L.). В этих посадках жизнеспособного семенного возобновления не наблюдается. Здесь демутационный процесс после гибели посаженных деревьев стремится к возврату безлесного состояния внедрением травянистых растений («скамнификация», по Г.Н. Высоцкому (1915)). В дальнейшем такие участки ничем не отличаются от залежей. Этот обычный и наименее интересный путь демутации наблюдается повсеместно.

Иная картина может наблюдаться в семиаридных регионах, где в насаждениях, созданных на автоморфных глубоковыщелоченных черноземах появление самосева деревьев, например, дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), ясени обыкновенного (*F. excelsior* L.), и их дальнейшее выживание является вполне закономерным. Это связано с оптимизацией десуктивного расхода насаждений за счет дополнительной влаги, которая образуется вследствие снегонакопления и депонируется в глубинных слоях почвогрунта (Петров, 1996; Сапанов, 2009).

На полугидроморфных лугово-каштановых почвах аридных регионов возможно выращивание около 100 видов деревьев и кустарников, многие из них дают жизнеспособные семена и способны к внедрению в существующие лесонасаждения (Сенкевич, Оловянникова, 1996). Однако здесь их поведение контролируется условиями освещенности под пологом древостоя, например, успешно прижившиеся желуди в культурах дуба черешчатого не могут в течение многих лет и даже десятилетий «пойти в рост», образуя так называемые «торчки», которые отличаются периодическим отмиранием надземной части и образованием побегов замещения.

Наилучшие условия для экспансии самосева здесь складываются с началом процесса гибели посаженных деревьев и размыкания основного полога древостоя. В это время начинают успешно приживаться многие виды («натурализация», по Г.Н. Высоцкому (1915)) с образованием разновозрастного естественного подлеска, который постепенно заменяет окончательно погибший искусственный древостой. Обязательным условием такого сценария является наличие вблизи или внутри насаждения взрослых семенных растений. На Джаныбекском стационаре такие лесные участки формируются на месте распадающихся чистых и смешанных культур из дуба черешчатого или разных видов кленов и тополей.

Характерной особенностью этих участков является доминирование кустарников: ирги колосистой (*Amelanchier spicata* (Lam) C. Koch.), нескольких видов боярышников, смородины золотой, жостера слабительного (*Rhamnus cathartica* L.), жимолости татарской, встречаются также клены – татарский (*A. tataricum* L.), ясенелистный (*A. negundo* L.) и остролистный (*A. platanoides* L.), яблоня лесная (*Malus sylvestris* Mill.) и др. Стоит отметить, что в распадающихся культурах дуба не обнаружено ни одного экземпляра самосевого дуба, развившегося из «торчка» и

вышедшего на уровень подростка. Здесь же отметим, что также не обнаружен в этих древостоях самосев любых видов тополей и лоха остроплодного, тогда как в более глубоких понижениях рельефа они образуют жизнеспособные экосистемы.

Наконец, стоит отдельно упомянуть о возможности экспансии самосевого клена ясенелистного в распадающихся насаждениях. Его самосев (при наличии вблизи семенных материнских деревьев) появляется в «окнах», образующихся при гибели (или убиении) деревьев из основного полога любого древостоя. Например, такое событие произошло после интенсивных рубок ухода во взрослых культурах дуба черешчатого. Самосев клена образовал на осветленном участке сплошной покров и по мере роста – второй ярус. Однако после смыкания крон оставшихся дубов здесь выжили лишь единичные экземпляры клена. Впрочем, этот 60-летний древостой дуба все равно распадется из-за неминуемого засоления грунтовых вод, и тогда, по-видимому, вторичное внедрение и доминирование клена неминуемо (Сапанов, 2005). Дальнейший сценарий сукцессии здесь прослеживается по аналогии с распавшимся тополевым, на месте которого возник естественный чистый разновозрастный кленовик, который, очевидно, может существовать в дальнейшем еще какое-то время за счет взаимозаменяемости, несмотря на то, что возраст взрослых деревьев клена ясенелистного здесь редко превышает 15 – 25 лет (Сапанов, Быков, 1991).

В целом на лугово-каштановых почвах на месте распадающихся культур (при отсутствии клена ясенелистного) могут формироваться естественные лесные участки, в которых просматривается новый облик разновидовых кустарниковых зарослей с единичным включением высокоствольных деревьев (например, яблонь, кленов). Отметим, что самым южным местом, где встречается подобный лесной участок с яблоней, жостером, сливой растопыренной (терном) (*Prunus spinosa* L.), является одна из балок гидрографической сети оз. Эльтон (49°13' N, 46°39' E), которая находится в 30 км севернее Джаныбекского стационара. Учитывая это обстоятельство, по-видимому, можно утверждать, что на полугидроморфных лугово-каштановых почвах Северного Прикаспия сукцессионный процесс в распадающихся древостоях может идти по типу самоорганизации южнорусских лесов. Долговечность таких участков и дальнейший тренд сукцессии нам не известен (из-за отсутствия аналогов). Однако если учесть, что состояние древостоев здесь обусловлено количеством доступной пресной воды, дефицит которой существенным образом зависит от некоторых факторов внешней среды и способов создания лесных культур, то нельзя исключить как достаточно быстрый их исход, так и неопределенно долгое существование (Сапанов, 2002).

**Вегетативное возобновление.** На солончаковых солонцах и светло-каштановых почвах аридных территорий, где грунтовые воды недоступны для растений, посаженные древесные виды не способны к естественному вегетативному возобновлению. Лишь при поранении корневых систем возможно появление отпрысков, которые, например, у вяза приземистого, образуются при периодической пахоте опушечной зоны. Впрочем, эти экземпляры, после обособления от дерева, оказываются нежизнеспособны вследствие хронического водного дефицита.

На полугидроморфных лугово-каштановых почвах вегетативное возобновление деревьев и кустарников происходит в основном с «захватом» новых территорий, т.е., по существу, наблюдается процесс его размножения. Такой жизненной стратегией обладает исконно растущий здесь степной кустарник – спирея зверобоелистная (*Spiraea hypericifolia* L.), отдельные семенные экземпляры которой встречаются во многих локальных понижениях рельефа. При благоприятных условиях (например, заповедывании или отсутствии сенокосов и палов, умеренном выпасе) они разрастаются до кустов, которые затем образуют мертвopoкpовные заросли высотой до 1.5 м, при диаметре 3 – 5 м. По мере разрастания в середине освобождается место (образуется спирейниковое кольцо, так называемый «лысый куст») за счет отмирания первых стволиков (мы не находили побеги старше 12 лет). На освободившееся место обычно внедряются дерновинные злаки, например, типчак (*Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin). В дальнейшем увеличивающееся кольцо распадается на отдельные кусты. По-видимому, в полупустыне подобная «кочующая» стратегия выживания с попутным захватом целинных территорий оптимальна, так как позволяет этим клонам, постоянно обновляясь, существовать неопределенно долго. В этой связи отметим, что 55-летние кусты спиреи, образовавшиеся на заповедном участке стационара, до сих пор даже не начали распадаться в срединной части (Сапанов, Быков, 1991). Подобной стратегией выживания в условиях бореальных лесов обладает, например, лещина обыкновенная, возраст её клонов может достигать сотни лет (*Corylus avellana* L.) (Серебряков, 1952).

При интродукции на лугово-каштановых почвах обладание таким вегетативным способом самосохранения выявлено лишь у нескольких видов. Из деревьев первой величины подобный способ возобновления нами отмечен лишь у тополя белого, который в культурах может расти более 60 лет, достигая 25 – 30 м высоты при толщине ствола более 65 см. Его стратегия выживания отличается тем, что рядом с «материнскими» деревьями (собственно посаженными) со временем появляются разновозрастные отпрыски, которые затем, обособляясь, вырастают до аналогичных размеров. Эти клоновые экземпляры, образуя разновозрастную мертвopoкpовную куртину, успешно конкурируют с травянистой растительностью, занимая все новые пространства. Нами обнаружены корни тополя с зачатками отпрысков под целинной растительностью на расстоянии до 4 м от стены леса. Из кустарников подобной стратегией обладает, например, терн, зачатки отпрысков которого (под целинной растительностью) встречаются на расстоянии 1 м от зарослей. Долговечность таких куртин, по-видимому, определяется в первую очередь возрастом старения всего клона. В некоторых старых садах, посаженных в первой половине XX в., уже наблюдается вырождение клонов тополя белого.

В насаждениях вегетативное возобновление (вернее, размножение обособлением отпрысков) деревьев и кустарников затруднено, видимо, из-за большой плотности распространения корневых систем живых растений и сильной конкуренции за влагу. Однако интересно отметить мощное корневищное распространение интродуцированного в культуры дуба в 1960-х гг. ландыша майского (*Convallaria maialis* L.), который из небольших площадок в несколько квадратных метров к настоящему времени разросся на сотни квадратных метров. Такое распростране-

## ВОЗОБНОВЛЕНИЕ И СОХРАННОСТЬ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ

ние, по-видимому, стало возможным вследствие отсутствия конкуренции за влагу с другими растениями в ранне-весенний период их вегетации.

Наконец, необходимо выделить способ искусственного порослевого возобновления «посадкой на пень» живых стволов деревьев. Особенно этот способ важен для главных лесообразующих пород, например, дуба черешчатого и вяза мелколистного. Периодическое искусственное «омоложение» ослабленных и усыхающих из-за водного дефицита деревьев позволяет увеличить их долголетие на любых типах почв. Это происходит за счет резкого уменьшения ими расхода почвенной влаги вследствие меньшей листовой массы у порослевых молодых побегов, появляющихся из спящих почек пня. Однако по мере роста и восстановления кроны полученный эффект ослабевает, и дерево вновь начинает усыхать.

Особенностям выращивания порослевого вяза приземистого первой генерации в литературе уделено достаточно внимания, второй – меньше, а последующие – вообще не рассматривались, хотя периоды между рубками могут составлять менее 10 лет (Оловянникова, 1990; Беспалов, Оськина, 1995).

Наши 23-летние наблюдения за ростом и состоянием первой порослевой генерации дуба после сплошных рубок 37-летних чистых культур также показали возможность использования данного метода. В настоящее время в ходе самоизреживания на каждом пне определились 1 – 2 лидирующих побега высотой 6 – 7 м, признаков их ослабления и сухостности пока не отмечено.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Семенная и вегетативная возобновительная способность деревьев и кустарников в лесных культурах Северного Прикаспия различается в зависимости от условий местопрорастаний. На солончаковых солонцах и светло-каштановых почвах с недоступными грунтовыми водами любое возобновление с образованием устойчивых лесных экосистем невозможно. Самосев деревьев (например, вяза приземистого, ясеня пенсильванского, клена ясенелистного) образуется лишь на близлежащих пахотных участках, однако при дальнейшем функционировании *in situ* эти растения погибают из-за водного дефицита.

На полугидроморфных лугово-каштановых почвах с доступными грунтовыми водами многие виды деревьев и кустарников способны к формированию устойчивых новых лесных сообществ семенным и вегетативным путем вместо созданных ранее насаждений. Сукцессии в таких экосистемах направлены на формирование устойчивых смешанных разновидовых кустарниковых зарослей с включением единичных деревьев (яблонь, кленов). Такие экосистемы максимально приближены по своей организации к естественным байрачным лесным участкам между речья Волги и Урала.

В больших по размеру искусственных выемках земли, например, заброшенных прудах и карьерах, с периодически избыточным увлажнением могут формироваться устойчивые естественные лесные экосистемы, приближенные по своей организации к среднеазиатским тугаям вследствие доминирования лоха острополюдного и двух видов тополей – белого и черного.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Программы Президиума РАН «Биологическое разнообразие».*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Беспалов В.П., Оськина Н.В.* Порослевое возобновление вяза приземистого в сухой степи и полупустыне // Лесоведение. 1995. № 6. С. 68 – 78.
- Беспалова А.Е.* Естественное возобновление клена ясенелистного и других древесных пород в лесных полосах Калмыцкой АССР // Повышение устойчивости защитных насаждений в полупустыне. М.: Наука, 1981. С. 160 – 172.
- Высоцкий Г.Н.* Ергеня. Культурно-фитологический очерк // Тр. Бюро по прикладной ботанике. Пг., 1915. Т. 8, № 10 – 11 (84). С. 1113 – 1464.
- Гульбе А.Я.* Формирование мягколиственных молодняков на брошенных сельхозугодьях в верховьях реки Волги // Экология речных бассейнов: Тр. науч. конф. Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2005. С. 160 – 163.
- Лесная энциклопедия. М.: Сов. энцикл., 1986. Т. 2. 630 с.
- Оловянная И.Н.* Рост порослевого поколения вяза приземистого на почвах солонцового комплекса Прикаспия // Лесоведение. 1990. № 3. С. 23 – 32.
- Петров Н.Г.* Ландшафтная агролесомелиорация. М.: Колос, 1996. 176 с.
- Роде А.А., Польский М.Н.* Почвы Джаныбекского стационара, их морфологические свойства, механический и химический состав и физические свойства // Почвы полупустыни Северо-Западного Прикаспия и их мелиорация: Тр. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева АН СССР. 1961. Т. 56. С. 3 – 214.
- Руководство по лесовосстановлению и лесоразведению в лесостепной, степной, сухостепной и полупустынной зонах европейской части Российской Федерации // Лесохозяйственная информация. 1995. № 11. С. 41 – 42.
- Сапанов М.К.* Влагообеспеченность лесных культур на разных типах почв Северного Прикаспия // Почвоведение. 2002. № 9. С. 1089 – 1097.
- Сапанов М.К.* Экология лесных насаждений в аридных регионах. Тула: Гриф и К, 2003. 248 с.
- Сапанов М.К.* Причины усыхания культур дуба черешчатого на гидроморфных лугово-каштановых почвах Северного Прикаспия // Лесоведение. 2005. № 5. С. 10 – 17.
- Сапанов М.К.* Защитное лесоразведение в аридных регионах: исторический опыт и современные решения // Структура и функции лесов Европейской России. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2009. С. 346 – 368.
- Сапанов М.К., Быков А.В.* Особенности биогеоценологических и сукцессионных процессов в лесонасаждениях полупустыни Северного Прикаспия // Лесоведение. 1991. № 4. С. 15 – 24.
- Сенкевич Н.Г., Оловянная И.Н.* Интродукция древесных растений в полупустыне Северного Прикаспия. М.: Наука, 1996. 180 с.
- Серебряков И.Г.* Морфология вегетативных органов высших растений. М.: Сов. наука, 1952. 390 с.
- Сиземская М.Л., Копыл И.В., Сапанов М.К.* Заселение древесно-кустарниковой растительностью искусственных понижений мезорельефа в полупустыне Прикаспия // Лесоведение. 1995. № 1. С. 15 – 23.