

Е.Т.Ержанов, Т.Н.Ержанов

Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова

**ВТОРИЧНЫЕ СУКЦЕССИИ СОСНОВЫХ БОРОВ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКОВ  
КАРАГАНДИНСКОЙ И ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТЕЙ**

*Мақалада Баянауыл және Қарқаралы ұлттық табиғи парктерінде оталған және өртелген қарағайлы тоғайларды қалпына келтіру факторларын зерделеу жөнінде деректер зерттелген.*

*The work represent data on the evaluation of factors that determine restoration succession of pine forest at burnt-out and cutover places of Bayanayl and Karkaraly national parks.*

Успешность естественного возобновления сосны зависит от совместного действия самых различных факторов, слагающих обстановку жизни самосева сосны в данных географических условиях. Однако решающее значение в одних лесорастительных условиях имеют одни факторы, в других — другие.

Потому вопрос о способах содействия естественному возобновлению сосны решается только комплексно, на основе исследований всей совокупности экологических факторов, слагающих всю природную обстановку жизни самосева в тех или иных лесорастительных зонах с момента прорастания семян и появления всходов до начала формирования из подроста молодых насаждений. До настоящего же времени разрабатываемые мероприятия по лесоводству проводились без учета гидрологических и климатических особенностей, что в итоге отрицательно сказалось на повышении производительности лесов [Лесной Кодекс Республики Казахстан от 23.03.1993 года].

В сосновых борах Казахского мелкосопочника последующее возобновление на сплошных вырубках часто идет неудовлетворительно, и успешная замена старых древостоев молодыми возможна преимущественно за счет подроста предварительной генерации. Это положение отмечал Л.Н.Грибанов и подтверждают более поздние исследования А.П.Романова, А.И.Воробьева [1–3]. При этом установлено, что доля подроста предварительных генераций составляет на вырубках последнего десятилетия 50–70 % и несколько меньше — на более старых вырубках, где под защитой молодняка больше появляется самосева сосны обыкновенной последующих генераций. В условиях Казахского мелкосопочника в силу часто повторяющихся атмосферно-почвенных засух, избыточной ингаляции, сильных ветров для роста сосны создается жесткий режим, который усугубляется по мере уменьшения эдафического увлажнения и увеличения густого древостоя. Особенно напряженные условия для жизни подроста создаются в сухих сосняках инсолируемых склонов. В связи с этим выявление возможности создания лесоводственно-техническими мерами более благоприятной обстановки для появления и роста подроста имеет большое научное и практическое значение для успешного восстановления сосновых лесов и повышения их продуктивности [4].

Фенология, сроки ее активного цветения и плодоношения, качество семян и их урожайность, нормальное формирование подроста и древостоя сосны обыкновенной на гарях и вырубках — все определяется целым комплексом абиотических (эдафических, метеорологических), биотических (ботанических, зоологических, микробиологических) и антропогенных факторов, которые являются основными составляющими природной цикличности. Рассмотрим эти факторы.

**1. Абиотические факторы****А). Эдафические составляющие**

На территории, прилегающей к гранитным низкогорьям, наиболее распространены черноземы карбонатные, нормальные, высокощелочные и осолоделые, темно-каштановые малоразвитые щебенчатые почвы, а также каштановые почвы на плотных кристаллических породах [5, 6], реже встречаются южные, горные черноземы, луговые, пойменные почвы и солонцы [7]. Гранитные низкогорья резко отличаются от окружающей местности по характеру почвенного покрова. Здесь на элювии и продуктах его переотложения под сосновыми редколесьями развиты примитивные зачаточные или фрагментарные почвы, а под сосновыми лесами — бурые лесные петроморфные, элювиированные [8]. Это аналоги бурых почв Урала и европейской части России, формирующиеся в условиях засушливого климата. Такие почвы мало- или среднемощные, запас гумуса, элементов питания, обменных

оснований в них невелик, что определяет низкую продуктивность древостоев. Под сосняками каменисто-лишайниковыми — почвы древянистые сильноскелетные, бурые скелетные с частыми выходами горной породы (гранит) на дневную поверхность. На пологих обезлесенных участках и шлейфах склонов у подножия гор, занятых степной растительностью, отмечены горные черноземы [5]. Обломки различных горных пород, содержащиеся в почвах Казахского мелкосопочника, способны накапливать в себе достаточно большое количество жидкой влаги, которая в засушливых условиях мелкосопочника будет играть большую роль в снабжении растений водой. Имея низкую влагоемкость, эти почвы обладают очень высокой влагопроводностью, особенно почвы, формирующиеся на гранитах. Здесь решающее значение имеют размеры пор. Скорость поглощения воды почвой зависит непосредственно от размеров пор и величины пористости. Обломочный материал различных горных пород, содержащихся в почвах мелкосопочника, имеет рыхлое и пористое строение. Наиболее пористыми являются крупнозернистые граниты: буроземная лесная на гранитах, дерновая литоморфная на гранитах, буроземная лесная сильно оседлая на кварцито-сланцах [9]. Почвы на гранитах и метаморфических породах Казахского мелкосопочника имеют высокие тепло- и теплопроводность. При содержании обломков в почве до 25 %, происходит возрастание этих характеристик в среднем в 1,5 раза. Объясняется это тем, что теплопроводность горных пород гораздо выше, чем у глинистых масс [10]. Почвы, формирующиеся на выходах горных пород, обладают теплофизическими характеристиками и очень отзывчивы на изменения окружающей температуры. Вполне возможно, что в условиях Казахского мелкосопочника, при больших суточных перепадах воздуха, будет проявляться конденсация порообразующей влаги, величина которой будет играть существенную роль в снабжении растений влагой [11]. Аридно-петрофитные сосновые редколесья формируются в азональных условиях, в пределах степной зоны Центрального Казахстана, в наиболее подверженных эрозии частях резко расчлененных гранитных низкогорий. Почвообразование в таких местах находится в начальной стадии, поскольку большая часть мелкозернистых продуктов выветривания сносится вниз по скалам. Лишь незначительная часть мелкозема накапливается на плоских поверхностях глыб гранита, в углублениях и расщелинах. На долю таких зачатков почвы приходится не более 10–20 % поверхности. Несмотря на общую сухость субстрата и бедность его как гумусом, так и минеральными питательными веществами, в расщелинах скал, где накапливается мелкозем, создается относительно благоприятная обстановка для появления всходов, формирования подроста, а затем и взрослых деревьев, корни которых проникают по расщелинам на значительную глубину. Мелкозем в редколесьях распределен неравномерно, что обуславливает пестроту местообитания [12].

#### *Б) Метеорологические составляющие*

По Б.П.Алисову, район исследования входит в «континентальную степную западносибирскую зону», которую, как отмечают Н.А.Гвоздецкий и В.А.Николаев, правильнее было бы назвать «континентальной степной казахской зоной» [13; 22]. Для этой зоны характерны значительные годовые и суточные амплитуды температуры, высокая инсоляция, преобладание летних осадков над зимними, частое повторение засух в летнее время, короткий сезон роста.

По данным многолетних метеорологических наблюдений среднегодовая температура воздуха равна в г. Щучинске 1,0°C, в г. Каркаралинске 1,4°C, в п.г.т. Баянаул 3,3°C. Средняя температура июля соответственно 18,6°C, 18,0°C, 20,5°C, годовое количество осадков — 306,279,401 мм. Гидротермический коэффициент равен в г. Щучинске 0,96±0,09, для г. Каркаралинска 0,84±0,08. Переход среднесуточных температур через 5°C происходит весной 20–26 апреля, осенью 4–10 октября. Высокая температура держится все летние месяцы, колеблясь от 18 до 20°C в среднем.

В пределах низкогорий пестрота распределения количества осадков обусловлена не только большой высотой гор по сравнению с соседними равнинами, выпадению осадков над горными массивами способствует их барьерная роль (горы «притягивают» облака). В горах облака разрастаются днем в небольшие грозовые тучи, которые чаще дают кратковременные дожди, чем в степных равнинах [ТЭО планировки КГНПП. — Т. 1, 1991]. Ветры могут достигать значительной силы (более 15 м/с). Ветры усиливают сухость воздуха, так как увеличивают испаряемость с поверхности. В целом климат гранитных низкогорий отличается чертами типично континентальными, а именно: холодной, продолжительной зимой, жарким, коротким летом, возвратом холодов весной и ранними осенними заморозками. При этом расчлененный рельеф гор создает неоднородность климата, обуславливая резко выраженную поясность [14]. Чаще всего ограничивающее и лимитирующее действие факторов проявляется при их комплексном воздействии. Так, обнаруженная в Северном Казахстане зимняя гибель сосны обыкновенной обусловлена летней засухой. Зимостойкость вида зависит от

условий местообитания и погодных особенностей вегетативного периода [15]. Следовательно, устойчивость растений к повреждающим факторам летнего времени (недостатку влаги, высоким температурам воздуха) определяет их устойчивость.

На исследование был поставлен вопрос по изучению засухоустойчивости и жаростойкости сосны обыкновенной. По Т.Козловскому [16], способность растений переживать засуху зависит от их способности поглощать воду, ограничивать потери воды и переносить обезвоживание. Таким образом, засухоустойчивость определяется или особенностями протоплазмы (протоплазматическая устойчивость), или структурными особенностями растений (структурная устойчивость). В качестве показателя способности растений противостоять обезвоживанию использовалась водоудерживающая способность тканей. Объектом исследований являются растения сосны обыкновенной разного возраста (2,5,10,20,30 и 70 лет) искусственного и естественного происхождения. Условиям местообитания соответствует тип леса — сухой каменисто-лишайниковый сосняк [17].

Наблюдения показали, что с увеличением возраста сосны увеличивается водоудерживающая способность хвои. Способность противостоять обезвоживанию несколько ниже у сосны 20-летнего возраста, чем у 10-летней. Интенсивность транспирации пятилетней сосны разного происхождения (культура и естественный подрост) имеет большое различие. Пятилетняя сосна в культурах транспирровала слабее подроста, содержание же влаги в хвое в первой было выше. Это объясняется различиями в отношении массы хвои, стебля и корня, т.е. массы транспирирующих, запасающих и поглощающих влагу органов растений. Возрастные различия жаростойкости сосны менее выражены. В большей степени устойчивость к высоким температурам изменяется в сезонном аспекте и зависит от возраста хвои в пределах одного растения. Теплоустойчивость растущей хвои текущего года ниже, чем прошлогодней. Увеличение устойчивости хвои обоих возрастов произошло в конце засушливого периода, при увеличении водоснабжения растений наблюдалось снижение их теплоустойчивости. Гибель растительной ткани при тепловом повреждении связана с окислительным разрушением клеток. В этой связи сахара признаются средствами химической защиты нативных белков протоплазмы, чувствительных к повреждающему действию высокой температуры [18].

Таким образом, в пределах изученных возрастных категорий сосны происходит изменение устойчивости растений к недостатку влаги. Засухоустойчивость повышается за счет увеличения водоудерживающих способностей тканей, увеличения структурной засухоустойчивости. Изменение теплоустойчивости сосны в сезонных и возрастных аспектах вызвано биохимическим составом тканей.

## 2. Биотические факторы

В настоящее время значительная часть лесных насаждений зоны Казахского мелкосопочника относится ко второй группе лесов, и возобновление вырубок происходит не всегда удовлетворительно. Лесосечные делянки зарастают вейником, вследствие чего возобновление сосны не происходит. В том случае, если в составе древостоя было некоторое количество лиственных пород, лесосечные делянки возобновляются их порослью, одновременно с появлением, которой происходит поселение соснового самосева. Изучение взаимоотношений березы и сосны в процессе их роста и развития проводилось в Алексеевском лесхозе Акмолинской области. Исследования проводились на гарях и вырубках. Программа работ включала изучение следующих вопросов:

- а) установление времени и условия появления сосны под пологом березы и осины;
- б) изучение влияния березы и осины на рост и развитие подроста.

Возобновление лиственных пород наблюдалось не по всей площади гари. При небольших понижениях рельефа центральная часть остается совершенно не возобновившейся и носит явные признаки заболачивания. В центрах таких понижений произрастают густые заросли ивы. Ближе к периферии — поросль березы и осины. Под пологом ивы сосновый подрост встречается единично. В траве на открытых местах самосев сосны совершенно отсутствует. В густых зарослях поросли лиственных пород подрост сосны сильно угнетен и имеет слаборазвитую редкую крону. Наибольшее угнетение подрост сосны испытывает в период вставания своей вершины в полог затеняющих его лиственных пород. Проведенным обследованием установлено, что довольно большое количество подроста концентрируется вокруг оставшихся после пожара сосен, которые выполняют роль семенников. При одинаковом расстоянии от семенников величина соснового подроста бывает больше там, где поросль березы реже. Основная масса самосева сосны под пологом березовой поросли появляется в первое пятилетие после вырубки древостоя. Поселение и рост соснового самосева в первые годы жизни наиболее успешно происходят при сомкнутости пологолиственных пород равной 0,5. Благоприят-

ные условия для поселения сосны складываются под разреженным пологом лиственных пород, когда они примерно на 50 % затевают занимаемую площадь. Положительная роль березы и осины в этом случае заключается в том, что травянистая растительность, затененная этими породами, не создает задернение почвы и не препятствует проникновению в нее сосновых семян.

На свободной от задернения почве, защищенной от иссушения с поверхности пологом лиственных пород, создаются благоприятные условия для прорастания сосновых семян и укоренения их всходов. Количество самосева сосны под пологом лиственных пород и продолжительность периода ее поселения зависят как от наличия плодоносящих деревьев сосны, так и от быстроты смыкания крон лиственных пород. С момента полного смыкания крон березы и осины в один сплошной полог поселение сосны прекращается. Образующийся слой подстилки препятствует прорастанию семян и укоренению всходов сосны, а опадающая листва берез и осин заваливает и удушает их. В связи с этим основная масса самосева сосны наблюдается в первые 5–10 лет после вырубki материнского древостоя, пока не наступило полное смыкание крон поросли лиственных пород.

Не препятствуя поселению сосны под своим пологом до момента смыкания крон, лиственные породы отрицательно влияют на ее дальнейший рост. Максимум угнетения сосновый подрост испытывает со стороны лиственных пород в период вставания его вершин в полог последних [19]. Взаимодействия сосны с березой в естественных насаждениях (в меньшей степени с осинкой) важны, главным образом, как биологическая основа для разработки лесохозяйственных мероприятий, исключая смену сосны березой (осинкой). В уже сформировавшихся смешанных насаждениях регулируют преобладание в них главной породы — сосны. Специфика взаимодействия сосны с березой заключается, прежде всего, в том, что обе породы близки по светолюбию и требовательности к почве, обе являются пионерами, отсюда здесь невозможна та классическая смена поколений то из одной, то из другой породы. Эти обстоятельства имеют особое значение для взаимодействия рассматриваемых пород в естественных лесах. У березы наблюдается большая интенсивность жизнедеятельности по сравнению с сосной. По данным Л.А.Иванова, количество разложенного углекислого газа на 1 грамм сырого веса листьев при солнечном освещении у нее составляет 9,4; тогда как у сосны — 3,3. Береза при плохой обеспеченности влагой в сухом климате имеет такую же интенсивность транспирации — 166 мг на 1 г веса листьев за 1 час, как сосна — 141 мг на 1 г веса хвои за 1 час. Большой интенсивности в жизнедеятельности соответствует и заметно большая по сравнению с сосной быстрота роста березы в молодости. Для сосны, растущей по соседству с березой, это свойство последней, помимо известного затенения, конкуренции за влагу и питательные вещества в почве, является отрицательным еще и в силу охлестывания березы. В результате в сосново-березовых молодняках взаимодействие складывается отнюдь не в пользу сосны. В них береза в значительной мере выступает как антагонист сосны. Следует отметить, что так неблагоприятно складываются взаимоотношения сосны с березой только в молодом возрасте. Береза значительно раньше сосны стареет, приостанавливает свой рост, ослабляет конкурентоспособность и выпадает из насаждений. Сосна продолжает достаточно интенсивно расти и занимает командные позиции в насаждении. При этом она уже не пускает под свой полог второе поколение светолюбивой березы. Этот процесс находит свое выражение в изменении с возрастом состава естественных сосново-березовых насаждений [20]. В брянских лесах сосна сохраняется. Несмотря на угнетение березой в молодости, сосна к 40 годам берет перевес в смешанных сосново-березовых насаждениях. На юге (северная лесостепь, южная окраина Полесья Украины) сосна не всегда выживает под пологом березы в молодняках, происходит нежелательная смена пород. В этих условиях для выживания сосны имеет большое значение поселение на несколько лет раньше березы в формирующемся насаждении.

Как показали исследования Института леса АН УР, в естественных сосново-березовых насаждениях сосна отстает в росте от березы и заметно угнетается ею; при поселении на 2–3 года позже сосны береза, хоть и растет в первые годы несколько интенсивнее сосны, не превышает ее по размерам и не оказывает заметного угнетения. Измененный выше характер взаимодействия сосны и березы в естественных насаждениях подсказывает необходимость применения лесохозяйственных мероприятий. Перспективным (в смысле обеспечения сосне более прочных позиций в ее взаимодействии с березой) является способствование предварительному возобновлению сосны.

Из всех многочисленных факторов, влияющих на состояние леса, его устойчивость, последующее качественное восстановление, наиболее лесопатологическими факторами являются болезни леса, занимающие одно их первых мест. Болезнь растений представляет собой патологический процесс, в котором взаимодействуют растения, возбудитель и факторы среды [21].

Изучением болезней сосны обыкновенной в 1999–2000 гг. занимались в Боровском ГНПП и также в лесах Чалдайского ленточного бора. В результате проведенных работ было отмечено, что во всех изучаемых кварталах, подверженных пожарам, имелся ценангиевый некроз сосны, который служит причиной усыхания и ослабления сосновых насаждений. В 1999 г. процент погибших деревьев в парке от ценангиоза колебался от 0,01 до 76,33 %. На площадях некоторых кварталов, кроме того, были зарегистрированы случаи шютте обыкновенного, который поражает хвою не только сеянцев и саженцев, но деревьев разного возраста (пораженная хвоя желтеет и отпадает).

Особенно опасны такие заболевания для культур и молодняков сосны до 15 летнего возраста (преимущественно до 8 лет). По данным А.Д.Масловой, в одном плодовом теле апотеции может развиваться до 10000 аскоспор, которые являются запасом активной инфекции [22, 23]. Другим серьезнейшим заболеванием является смоляной рак (ржавчинные грибы), обуславливающий однотипное поражение. Он паразитирует на сосне в эцидиальной стадии, по данным А.Д.Масловой Н.М.Ведерникова, Г.И.Андреева [23], заражает сучья. Затем грибница распространяется в ствол, откуда проникает сердцевидным лучом в клетки древесины и поражает смоляные ходы. Грибница из луба попадает в камбиальные клетки, убивает их и вызывает прекращение роста древесины.

Обследование различных насаждений показывает, что процесс отпада деревьев происходит и по причинам вредоносной деятельности других паразитов — стволовых вредителей. После пожаров наблюдаются массовые заселения черным сосновым усачом, фиолетовым рогахвостом, лубоедами, сосновой златкой и др. Наряду с этим в лесных культурах обнаруживаются гусеницы хвоегрызущего вредителя — обыкновенного соснового пилильщика. Повсеместно также встречается побеговьян-смолевщик, заселяющий ветви сосновых деревьев, вызывающих отмирание ветвей. Таким образом, стволовые вредители вызывают угнетение древостоев и гибель отдельных деревьев или биогрупп. Леса превращаются в локальные очаги размножения стволовых вредителей [24].

В ходе обследования сосновых древостоев в общем были выявлены следующие стволовые вредители: короед-стенограф, вершинный короед, малый и большой лубоед, синяя сосновая златка, большая сосновая златка, сосновая восьмиточечная златка, побеговьян-смолевщик, чёрный сосновый усач, малый серый длинноусый усач, серый длинноусый усач, вершинный сосновый усачик, усачинквизитор, фиолетовый рогахвост, долгоносики.

Неотъемлемой составной частью комплекса биотических факторов являются птицы и млекопитающие животные всех размеров, как они существенно влияют на тип леса и происходящие в нем процессы восстановления и сукцессий лесных массивов благодаря своей деятельности по распространению пыльцы и семян, питанию живыми растительными тканями, мертвым органическим веществом и т.д. Животные — важнейшие агенты в распространении семян; они помогают сохранению и распространению древесных растительных популяций. Первичными агентами по распространению семян являются птицы. Более важную роль играют те птицы, которые откладывают часть пищи в виде запасов, а потом не съедают их. Расселение сосен с бескрылыми семенами (сосна кедровая европейская) сильно зависит от соек, дятлов, кедровок. Сибирские кедровки откладывают про запас от 6 до 12 штук кедровых орешков под мхами и лишайниками на расстоянии нескольких километров от семенного дерева [25]. Пестрый дятел, уничтожая вредных насекомых, приносит большую пользу лесному хозяйству. Но, с другой стороны, он, поедая хвойные семена, уничтожая иногда за зиму до 7–8 тысяч шишек всегда лучшего качества, наносит очень большой ущерб лесу. Желуди, шишки, орехи распространяются вверх и вниз по склонам низкогорий белками на расстоянии до 50 м от семенного дерева. Роющие и норные животные, переворачивая почву, тем самым создают условия для приживаемости семян. Примером могут служить кабаны, которые смещают толстые слои мха и другой растительности, мешающие семенам прорасти и прижиться. Эта деятельность кабанов на территориях может привести к замене широколиственных видов елью европейской. Некоторый вред древесной растительности приносят лоси. В пойме Урала в зимнее время лоси питаются, как правило, побегами ив, тополей и ильма, на долю которых приходится более 80 % всех суточных поедей. Лоси, постоянно живущие вблизи сосновых посадок, питаются преимущественно сосной. В Кустанайской области, в Терсекском и Наурзумском борах, зоолог В.И.Капитонов в августе 1980 г. часто встречал поеди лосей на молодых соснах и осинах [26]. Некоторые мелкие животные, особенно грызуны, поедая, уничтожают целые урожаи семян сосны и других видов древесно-кустарниковой растительности. Однако многие семена откладываются животными про запас и забываются, затем они прорастают и укрепляются. Почвенные животные играют важную роль в разложении органических веществ и круговороте минеральных веществ. Представители микрофауны и мезофауны относятся, главным образом, к сапрофитам. Микрофауна включает простейших, различных червей (нематод), клещей,

примитивных бескрылых насекомых. Мезофауна включает земляных червей, моллюсков (улиток и слизней), многоножек и некоторых насекомых. Беспозвоночные участвуют в непосредственном разложении органических веществ, катализируют действие микрофлоры и помогают в горизонтальном и вертикальном перемещении органических веществ для более интенсивной деятельности микроорганизмов.

Таким образом, можно сказать, что между лесными деревьями и животными существует жизненный цикл взаимных зависимостей процесса формирования и восстановления древостоев [27].

### 3. Антропогенные факторы

Одним из важнейших антропогенных факторов, оказывающих в той или иной мере существенное влияние и значительное воздействие на состояние лесных ресурсов и их устойчивость, продуктивность, сукцессии и несходства видов всегда являлись пожары. Они оказывают огромное влияние на состояние видов и историю их жизни, на характеристики экосистемы и происходящие в ней процессы — круговорот углерода, питательных веществ и воды. Пожар оказывает влияние и на физические и химические свойства местообитания, аккумуляцию сухого вещества, генетическую адаптацию растительных видов, укоренение видов, их развитие, строение и несходство. Другими словами, пожары очень часто определяют характер отношений среди растительных сообществ [28].

Наиболее сильно меняют условия среды верховые пожары, которые, как правило, приводят к гибели леса. Они влияют на устойчивость биогеоценозов лесных массивов и ландшафтов. Низовые пожары оказывают влияние в основном на устойчивость пройденных огнем насаждений — на древостой и особенно на нижние ярусы растительности. Это влияние зависит от состояния насаждений и силы пожара и проявляется, как правило, не сразу, а в течение длительного времени. Поэтому для оценки устойчивости насаждений к низовому пожару используют текущие и долговременные его показатели. Беглые низовые пожары в спелых насаждениях могут оказывать положительное влияние на устойчивость лесных биогеоценозов за счет стимуляции естественного возобновления [15, 27]. По данным П.Л.Горчаковского, в Кокчетавской группе лесных оазисов после рубки и пожаров в сосняках каменисто-скальных, каменисто-лишайниковых и каменисто-мшистых происходит восстановление соснового древостоя, минуя стадию производных мелколиственных лесов [12]. В мшисто-травяных, долинных, а также в разнотравных, разнотравно-перловнико-коротконожковых и вязолистно-лабазниковых сосняках после таких нарушений могут сформироваться водные сообщества смешанных сосново-березовых и сосново-осиновых, а иногда и чистых березовых или осиновых лесов. Скорость возврата нарушенных сообществ к их первичному исходному облику зависит от уровня антропогенных воздействий в период восстановительных сукцессий.

#### *Заключение*

В лесных оазисах Баянаульско-Каркаралинской группы в ходе антропогенной деградации на месте первичных сосновых редколесий на матрацевидных плитах формируются скалистые пустыри с рудеральной растительностью; сосняк каменисто-скальный сменяется производным сосновым каменисто-скальным редколесьем с синатропными видами, на месте сосняка каменисто-лишайникового появляются полынно-типчачковая степь; на месте сосняка кустарникового — типчачково-таволговая степь, иногда через промежуточную стадию березняков или осинников. Как свидетельствуют исторические данные [28, 29], сосновые леса Центрального Казахстана в прошлом постоянно подвергались сильному воздействию антропогенных лесоразрушительных факторов, усилившихся с середины прошлого столетия. Интенсивная рубка и участвовавшие лесные пожары привели к быстрому сокращению лесопокрываемых площадей и образованию редины.

Разрушение сосновых древостоев в различных условиях произрастания проходило с неодинаковой интенсивностью. Например, аккумулятивно-транзитные формы рельефа Бахтинского массива с сомкнутым, относительно развитым покровом, с умеренно богатыми, умеренно сухими и свежими условиями — межскальные понижения, ложбины временных водотоков и шлейфы гор — в настоящее время совершенно безлесны. Такая строгая закономерность указывает на то, что процесс утраты сосны этих местообитаний происходит непрерывно довольно длительное время и необратим при нынешних климатических условиях. В подобных условиях произрастание сосны наименее конкурентоспособно в сравнении со степной травянистой и кустарниковой растительностью, представляющей собой зональные формации для данного района. Наибольшую устойчивость сосна проявляет в наиболее бедных и сухих местообитаниях, к которым в Бахтинских горах привязаны все насаждения. Сохранности древостоев сосны в этих местах обитания способствовали относительная труднодоступ-

ность последних и малоценность древесины. Кроме того, сильная каменистость грунта и изреженность напочвенного покрова снимали интенсивность пожаров. Тот факт, что в настоящее время в Бахтинских горах еще встречаются небольшие участки сомкнутых сосняков в типах местообитания 3, указывает на возможность произрастания здесь сомкнутых насаждений сосны даже на сильно каменистых фрагментарных почвах. С другой стороны, наличие сомкнутых сосняков в аналогичных условиях произрастания в Каркаралинском, Баянаульском массивах, расположенных в той же зоне, свидетельствует о том, что редкостойные сосняки Баянаульско-Каркаралинского района не представляют собой особой формации типа аридных редколесий, и, следовательно, путем лесовосстановительных мероприятий продуктивность и защитная ценность занимаемых ими в настоящее время площадей может быть значительно увеличена [29, 30].

### Список литературы

1. Грибанов Л.Н. Степные боры Алтайского края и Казахстана — М.-Л.: Гослесбуиздат, 1960.
2. Романов А.П. Особенности естественного возобновления в мшисто-травяных борах южной части Кокчетау-Мунчагинского мелкосопочника // Тр. Каз. НИИЛХ. — Т. IV. — Алма-Ата, 1963.
3. Воробьев А.И. Влияние экологических условий на состояние и рост подроста сосны в сухих борах Казахского мелкосопочника // Тр. Каз. НИИ ЛХ. — Т. 7. — Алма-Ата: Кайнар, 1970. — С. 22–28.
4. Власова Н.П. Практикум по лесным травам. — М.: Агропромиздат, 1986.
5. Раймерс Н.Ф., Штильмарк Ф.Р. Особо охраняемые природные территории. — М.: Мысль, 1978. — 295 с.
6. Нефёдова Е.А. Флора лесных сообществ Каркаралинского лесного массива // Флора растительность эталонных и охраняемых территорий. — Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986. — С. 32–42.
7. Горленко М.В. Краткий курс иммунитета растений к инфекционным болезням. — М.: Высш. шк., 1973.
8. Банников А.Г., Даревский И.С., Ищенко В.Г., Рустамов А.К., Щербак Н.Н. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. — М.: Просвещение, 1977.
9. Нейштадт М.И. Определитель растений. — М.: Госучпедиздат, 1963.
10. Корчагин А.А. Методы учета семенокошения древесных пород и лесных сообществ. Полевая геоботаника. 2-е изд. АН СССР. — М.-Л., 1960.
11. Березин Э.Л. Типы лесов и возобновление сосны в Каркаралинском горном узле Казахского мелкосопочника // Тр. КазНИИ лесного хозяйства. — Алма-Ата: Казгосиздат, 1961. — Т. 3.
12. Горчаковский П.Л. Проблемы экологии растений // Развитие идей академика С.С.Шварца в современной экологии — М.: Наука, 1991.
13. Алисов Б.П. Климаты СССР. — М.: Изд-во МГУ, 1956. — 127 с.
14. Граве М.К., Мурзаев Э.М. Уникальность природы региона // Заповедники СССР. Заповедники Средней Азии и Казахстана / Под общ. ред. В.Е.Соколова и Е.Е.Сыроечковского. — М.: Мысль, 1990.
15. Бирюкова З.П. О причинах зимней гибели сосны в Северном Казахстане // Вестник сельскохозяйственной науки. — № 11. — Алма-Ата, 1969.
16. Козловский Т. Водный обмен растений. — М.: Колос, 1969.
17. Гельтман В.С., Нелитович Д.П., Маврищев В.В. Программа паспортизации стационарных объектов эталонов лесной растительности в заповедниках // Проблемы инвентаризации живой и неживой природы в заповедниках. — М.: Наука, 1988.
18. Альтергот В.Ф., Севрова О.К. Физиология питания, роста и устойчивости растений в Сибири и на Дальнем Востоке. — М.: Мысль, 1985.
19. Попов Ю. Каркаралинские узоры. — Алма-Ата: Кайнар, 1973. — С. 18–34.
20. Летняя практика по геоботанике. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1983.
21. Гвоздецкий Н.А., Николаев В.А. Физическая география СССР. — Ч. 2. — М.: Мысль, 1970. — 543 с.
22. Денисова Л.В. Сфагновое болото в Каркаралинских горах // Ботан. журнал. — 1962. — Т. 47. — № 9.
23. Маслова А.Д., Ведерникова Н.М., Андреева Г.И. Защита леса от вредителей и болезней. — М.: Агропромиздат, 1988.
24. Богатырев К.П. Фрагментарные почвы и предпочвенная стадия выветривания // Вопросы географии, 38. — 1953.
25. Попов Ю.Г. Каркаралы. — Алма-Ата: Кайнар, 1981.
26. Капитонов В.И., Шаушеков Т.К. Флора и фауна Каркаралинского государственного природного национального парка // Каркаралинский государственный природный национальный парк. — Алматы: Багира ЛТД, 2004.
27. Русманова Т.С., Голощапов Г.В., Эйдинов Ю.И. Каркаралинский парк // Новые заповедники Казахстана. — Алма-Ата: Наука, 1988.
28. Сукачев В.Н. Дендрология с основами лесной геоботаники. — Л.: Изд-во МОИП, 1938.
29. Грибанов Л.Н. Сосновые леса Казахстана и биологические основы хозяйства в них (доклад по совокупности опубликованных работ, представленных на соискание ученой степени доктора биологических наук). — Свердловск, 1965.
30. Стороженко Д.М. Почвы Казахской ССР. Почвы Карагандинской области — Алма-Ата: Наука, 1967. — Вып. 8.