УДК 581.5(517.3) DOI: 10.14258/pbssm.2025042

# Сукцессионные и восстановительные процессы в сосновых лесах Монголии

# Succession and restoration processes in the forests of Mongolia

Ярмишко В. Т.[1], Тушигмаа Ж.[2]

Yarmishko V. T.[1], Tushigmaa J.[2]

*[1]Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург, Россия. E-mail: vasiliyarmishko@yandex.ru*
*[1]V. L. Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia*

*[2]Институт ботаники Академии наук Монголии. г. Улан-Батор, Монголия. E-mail: Jargasaikhan@gmail.com*
*[2]Institute of Botany of the Mongolian Academy of Sciences. Ulaanbaatar, Mongolia*

***Реферат.*** Исследованиями оценено современное состояние сосновых лесов Монголии и выявлены особенности их восстановления на вырубках и гарях. Установлено, что на вырубках количество подроста *Pinus sylvestris* L. в 15–18 раз меньше, чем под пологом ненарушенных древостоев. Заметные изменения на вырубках наблюдаются и в напочвенном покрове. Так, спустя 5–8 лет после уборки древостоя на вырубках исчезает часть таежных лесных видов травяно-кустарничкового яруса и появляются степные и лесолуговые виды растений. Изменившиеся экологические условия, интенсивно развивающийся напочвенный покров и часто повторяющиеся низовые пожары на вырубках препятствуют появлению всходов и формированию подроста главной лесообразующей породы. Пирогенный фактор является главным антропогенным фактором, препятствующим естественному восстановлению лесов после их нарушений. Дендрохронологический анализ образцов древесины сосны свидетельствует о том, что пожары в исследуемом районе возникали в прошлом с частотой в среднем около 14 лет. В последние 20–25 лет, в период бесконтрольной эксплуатации лесов, лесные сообщества подвергаются пожарам один раз в 7–9 лет, а в отдельных урочищах значительно чаще. Сосна обыкновенная достаточно успешно возобновляется на гарях. Количество жизнеспособного подроста колеблется в пределах от 3 до 10 тыс. шт./га. При повторных пожарах на этих участках повреждается или полностью уничтожается подрост сосны и живой напочвенный покров. В местах выгоревшей подстилки появляются всходы в количестве 4–5 тыс. шт./га и более. Возраст подроста сосны обыкновенной на гарях определяется, в большинстве своем, давностью последнего пожара. Бессистемные рубки древостоев и лесные пожары являются чаще всего мощно действующим экзогенными факторами, влияющими на формирование и развитие сосновых лесов в Монголии.

***Ключевые слова.*** Восстановление, вырубки, гари, Монголия, подрост, сукцессии, *Pinus sylvestris*.

***Summary.*** The research assessed the current state of the Mongolian pine forests and revealed the features of their restoration after logging and fires. It was found that the number of *Pinus sylvestris* L. undergrowth in the cuttings is 15–18 times less than under the canopy of undisturbed stands. Noticeable changes in the cuttings are also observed in the ground cover. So, 5–8 years after harvesting the stand, part of the taiga forest species of the grass-shrub layer disappears in the cuttings and steppe and forest-meadow plant species appear. Changed environmental conditions, intensively developing ground cover and frequently recurring grass-roots fires in cuttings prevent the emergence of seedlings and the formation of undergrowth of the main forest-forming species. The pyrogenic factor is the main anthropogenic factor preventing the natural restoration of forests after their disturbance. Dendrochronological analysis of pine wood samples indicates that fires in the studied area occurred in the past with an average frequency of about 14 years. In the last 20–25 years, during the period of uncontrolled exploitation of forests, forest communities have been exposed to fires once every 7–9 years, and in some tracts much more often. The Scots pine is successfully renewed on burning grounds. The amount of viable undergrowth ranges from 3 to 10 thousand, pcs./ ha. In case of repeated fires in these areas, pine undergrowth and living ground cover are damaged or completely destroyed, shoots in the amount of 4–5 thousand pcs/ha or more appear in places of burnt litter. The age of the undergrowth of the scots pine in the burning is determined, for the most part, by the prescription of the last fire. Haphazard logging of stands and forest fires are most often powerful exogenous factors affecting the formation and development of pine forests in Mongolia.

***Key words.*** Burning, felling, Mongolia, *Pinus sylvestris*, restoration, succession, undergrowth.

**Введение.** Глобальные и региональные изменения климата, а также антропогенные воздействия, выражающиеся в увеличении объемов лесозаготовок, распространения пожаров на огромных территориях и повреждении лесных массивов насекомыми-вредителями в последние годы приводят к изменению динамики естественного развития растительных сообществ Монголии, включая леса. Нарушенными в той или иной степени лесными экосистемами Монголии в конце XX столетия было занято около 40 % лесной площади (Краснощеков и др., 1990). В последнее время площади нарушенных лесов продолжают увеличиваться (Доржсурэн, 2009). Горные лесные экосистемы Монголии, куда относятся и леса Хэнтэйского нагорья, выполняют важные водоохранные, водорегулирующие и почвозащитные функции. В лесном поясе на территории Монголии формируется до 73 % стока р. Селенги, впадающей в озеро Байкал.

В ходе сукцессионных процессов в лесах Хантайского и Селенгинского лесорастительных округов происходит обычная смена хвойных лесов производными малоценными березняками, а иногда нелесными сообществами. В подтаежных лиственничных и сосновых лесах после пожаров высокой интенсивности формируются кипрейные сообщества, а естественное возобновление происходит преимущественно березой. На сплошных вырубках, неоднократно пройденных пожарами, происходит интенсивный процесс смены лесных сообществ лугово-степными (Зоёо, 2000; Доржсурэн и др., 2012).

Отдельные результаты современных исследований лесных сообществ опубликованы в открытой печати (Доржсурэн, 2009; Ярмишко и др., 2010; Слемнев и др., 2012; Цогт и др., 2012). В большинстве этих работ содержатся сведения о состоянии лиственничных лесов Монголии, о происходящих в них сукцессионных и восстановительных процессах после антропогенных нарушений. К сожалению, подобных исследований в сосновых лесах, особенно сведений о динамических процессах в них после рубок и пожаров, крайне мало. Это собственно и предопределило направление наших исследований и цель настоящей работы. Нам представляется особенно актуальным и важным путем непосредственных наблюдений за конкретными нарушенными сообществами сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) выявить состояние растительности и особенности восстановительных сукцессий в этих лесах.

**Объекты и методы.** В связи с отсутствием в литературе исчерпывающих сведений об эталонных сообществах сосны обыкновенной в Западном Хэнтэе, о естественном протекании жизненных процессов в них, мы проводили углубленное изучение ненарушенных лесных сообществ и присущих им структурно-динамических флуктуаций. Пробные площади были заложены в таежных и подтаежных сосняках (ур. Моностой, Хавтгайн даваа, Хургат и Хуурай) на северном и восточном склонах с крутизной 10–18°, на высоте 1171–1285 м над ур. м. Древостои на участках в основном одноярусные, одновозрастные (III–IV кл. возраста), чистые по составу, иногда с примесью березы (*Betula platypylla* Sucacz.) или осины (*Populus tremula* L.). Средняя высота древостоев достигала 19 м, диаметр – 24 см, полнота – 0,8, кл. бонитета – III–IV. Подлесок в этих сосняках сформирован 3–4 видами кустарников (*Rhododendron dauricum* L., *Rosa acicularis* Lindl., *Spiraea media* Schmidt), редкий. Под пологом древостоев развивается подрост сосны обыкновенной в количестве от 2 до 11 тыс. шт./га, возраст его варьирует в пределах от 2 до 12 лет. В травяно-кустарничковом ярусе обычно присутствуют *Allium victorialis* L., *Linnaea borealis* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Carex pediformis* C. A. Mey., *Equisetum pratense* Ehrh. В мохово-лишайниковом ярусе встречаются *Hylocomium splendens* (Schimp), *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not, *Pleurozium schreberi* (Wild. Ex Brid.) Mitt., *Phytidium rugosum* (Hedw.) De Not и др. Почва на пробных площадях – горная таежная мерзлотно-торфянистая грубогумусная суглинистая.

Пробные площади на вырубках были заложены в таежных и подтаежных сосняках Западного Хэнтэя (ур. Моностой, Хавтгайн даваа, Шиверт). Вырубки появились после сплошных и условно-сплошных рубок в 1976, 1996, и 2005 гг. с применением тракторной трелевки. Все исследованные вырубки подвергались воздействию низовых пожаров разной интенсивности. Подрост сосны обыкновенной был полностью уничтожен на отдельных участках во время рубки деревьев и трелевки хлыстов, а также низовыми пожарами. Пробные площади на гарях были заложены в подтаежном и таежном сосняках (ур. Гахайт, Хайлант). Исследованные леса были пройдены пожарами в 1996, 2004, 2006 и 2012 гг. При этом огнем были повреждены все деревья на площади (прогар корневых лап, прогар и подкопченность стволов от их основания до высоты 4–5 м, повреждения нижней части кроны и др.).

На гарях оставались без визуально наблюдаемых повреждений огнем только лучшие деревья с толстой корой и хорошей очищаемостью стволов от сучьев. В 2003–2004 гг. на отдельных участках гарей были удалены сохранившиеся деревья с высотой от 10 до 22 м и диаметром – 18–30 см и возрастом от 70 до 130 лет. На гарях формируется, как правило, достаточно хорошее возобновление сосны обыкновенной, количество которого составляет от 3 до 8 тыс. шт./га в возрасте 3–12 лет.

В процессе исследований растительности на выбранных пробных площадях применялись современные методы в лесоведении и геоботаники и хорошо описанные в отдельных работах (Зоёо, 2000; Краснощеков, 2001; Методы…, 2002; Доржсурэн, 2009; Ярмишко и др., 2013 и др.). Особое внимание в исследованиях уделялось древесному ярусу, как главному компоненту лесных сообществ.

**Результаты и их обсуждение.** С целью выявления особенностей восстановления лесной растительности на вырубках нами были заложены несколько постоянных пробных площадей (ППП). На одной из таких ППП (в сосняке разнотравно-брусничном) сплошная рубка древостоя была произведена зимой 1976 г. с применением бессистемной тракторной трелевки хлыстов. В 1996 и 2003 гг. вырубка была пройдена низовыми пожарами средней интенсивности. На паловой вырубке был зафиксирован и описан недоруб в количестве 31 особи сосны обыкновенной и учтены 300 пней в расчете на 1 га. На этой площади был учтен подрост сосны в количестве 625 шт./га, березы – 4125 шт./га, ивы (*Salix bebbiana* Sarg.) – 125 шт./га и осины 125 шт./га. Высота сохранившегося подроста сосны не превышала 10 см, а возраст – 5–7 лет. Встречаемость подроста составляет 15 %. В достаточно редком кустарниковом ярусе встречаются *Lonicera altaica* Pall., *Spiraea media*, *Rosa acicularis* (5,6 %). На обследованной вырубке было обнаружено преимущественно порослевое возобновление березы плосколистной в возрасте 12–13 лет. Общее количество подроста всех видов древесных пород достигало 5000 шт./га, при этом число особей березы почти в 7 раз превышало число особей сосны. Высота подроста лиственных видов варьировала в пределах от 1,5 до 3,5 м.

Плотность подроста березы на вырубке была в 2 раза выше, а плотность подроста сосны в 3 раза ниже, чем плотность подроста сосны под пологом леса. В травяно-кустарничковом ярусе преобладают *Carex pediformis*, *Iris ruthenica* Ker Gawl., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Calamagrostis obtusata* Trin. и др. Среднее проективное покрытие яруса достигает 70 %. После сплошной уборки древостоя и последующих низовых пожаров уменьшаются встречаемость и проективное покрытие таких таежных лесных видов, как *Vaccinium vitis-idaea*, *Maianthemum bifolium*, *Linnaea borealis* и др. Одновременно увеличивается видовое разнообразие подтаежных мезофитных и мезоксерофитных видов: *Bromus pumpellianus* Scribn., возрастает проективное покрытие и встречаемость *Chamaenerion angustifolium*, а также проективное покрытие *Calamagrostis obtusata*. В кустарниковом и мохово-лишайниковом ярусах исчезают таежные кустарники *Rhododendron dauricum*, *Salix kochiana* Trautv. и мхи: *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi* и др. Таким образом, анализ полученных данных показал, что в рассматриваемых условиях после сплошной рубки в сосняке разнотравно-брусничном на фоне повторяющихся пожаров формируется разнотравно-кипрейно-вейниковое сообщество с подростом березы плосколистной. Коэффициент сходства напочвенного покрова разнотравно-кипрейно-вейниковой вырубки с контрольным участком леса составляет по видовому составу 68 %, а по ценотической значимости – 30 %.

В разнотравно-вейниково-осоковом сосняке в 1996 г. зимой была проведена рубка древостоя с применением бессистемной тракторной трелевки. Вырубка была пройдена низовым пожаром средней интенсивности в 1996 г. На вырубке было учтено 96 оставшихся на корню сосен и 216 шт./га обгорелых пней. Через 5 лет после пожара на вырубке было обнаружено преимущественно порослевое возобновление березы плосколистной и ивы в возрасте 4–5 лет. Общее количество подроста составляло 6750 шт./га, при этом число особей березы в 2 раза превышало число особей ивы. Высота подроста лиственных пород составила 1–1,5 м. После пожара всходов или подроста сосны обыкновенной на вырубке не было обнаружено. Однако, под пологом сходного типа леса насчитывалось более 2000 шт./га подроста сосны обыкновенной. Отсутствие возобновления сосны на вырубке связано, на наш взгляд, со слабой обсеменяемостью площади, повышенной плотностью верхних горизонтов почвы (дернина) и жесткой конкуренцией со стороны растений травяно-кустарничкового яруса. В кустарниковом ярусе были встречены редкие экземпляры *Rosa acicularis* и *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt. (4,4 %). Среднее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса достигает 46,5–48 %. В его составе преобладают *Calamagrostis pseudophragmites* (Hall. f.) Koel., *Carex pediformis*, *Chamaenerion angustifolium*. Мохово-лишайниковый ярус не развит, отдельными пятнами встречается лишь только *Ceratodon purpureus* (0,8 %). Удаление древесного яруса и пожар на 5-летней вырубке стали причиной уменьшения встречаемости и проективного покрытия таких таежных лесных видов, как *Pyrola incarnata* (DC.) Freyn, *Trientalis europaea* L., *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schidt. При этом зафиксировано увеличение числа и проективного покрытия лесостепных и степных видов: *Rosa acicularis*, *Fragaria orientalis* Losinsk., *Thalictrum minus* L., *Rubus saxatilis*, *Chamaenerion angustifolium*, *Sanguisorba officinalis*, *Carex pediformis*. Из прежнего состава полностью выпали тундрово-альпийские и таежные виды, такие как *Ledum palustre*, *Rhododendron dahuricum*, *Aulacomnium palustre*, *Ptilium crista-castrensis*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Linnaea borealis*, *Rubus arcticus*. При этом появились лесостепные и степные виды: *Bromus pumpellianus* Scribn., *Calamagrostis pseudophragmites*, *Elymus sibiricus* L., *Chrysanthemum zawadskii* Herbich.

На 5-летней условно-сплошной вырубке коэффициент сходства с лесным сообществом по видовому составу составляет 46,1 %, по ценотической значимости – 3,9 %. После рубки через 5 лет формируется разнотравно-вейниково-осоковое сообщество. Через 8 лет после рубки древостоя наблюдениями установлено, что позиции рыхлокустовых и корневищных злаков на рассматриваемом участке продолжают укрепляться, особенно разрастается *Bromus pumpellianus*. Среднее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса достигает 49,5 %. При появлении в травяном покрове таких видов, как *Galatella dahurica* DC., *Polygonum alopecuroides* Turcz. ex Meissn., *Silene repens* Patrin., *Youngia tenuicaulis* (Babc. et Stebb.) Czerep. заметно увеличилась доля лесостепных и степных видов растений. Проведенные исследования позволяют отметить, что восстанавливающийся напочвенный покров на 8-летней вырубке имеет ряд отличий от напочвенного покрова под пологом леса на контрольной ППП: коэффициент сходства с юным сообществом по видовому составу составляет 49,5 %, по ценотической значимости – 4,3 %. Наличие в составе напочвенного покрова вырубки таких видов лесотепной и степной группы, как *Bromus pumpellianus*, *Calamagrostis pseudophragmites* (Hall. fil.) Koel., *Carex pediformis* C. A. Mey. является, на наш взгляд, дополнительным фактором, затрудняющим возобновление сосны обыкновенной.

Районы северного полушария, особенно в Сибири и прилегающих к ним районах Монголии, с присущими им резко континентальным климатом, хвойными лесами и интенсивной хозяйственной деятельностью человека, отличаются высокой пожароопасностью (Валендик и др., 1999; Доржсурэн, 2009; Ярмишко и др., 2013 и др.). На возникновение и распространение пожаров влияют климатические, физико-географические и биотические факторы. Каждый тип лесорастительных условий имеет свой режим, характеризующийся определенными характеристиками и интенсивностью пожара, его размерами, после пожарной динамикой лесовосстановления. Пожары наносят большой ущерб лесам Монголии, включая Западный Хэнтэй. Для изучения и оценки особенностей восстановления лесной растительности на гарях были заложены ППП. Одна из обследуемых гарей расположена в верхней части склона севере-западной экспозиции крутизной 16°, на высоте 950 м над ур. м. Судя по материалам лесоустройства и сохранившимся на гари деревьям, этот участок представлял собой одновозрастный (70 лет), чистый по составу древесных пород (10С) подтаежный сосняк разнотравно-осоковый. Исследованиями установлено, что пожаром 1996 г. были повреждены практически все деревья на пробной площади. К наиболее характерным признакам повреждений деревьев можно отнести: сильный прогар корневых лап и стволов у корневой шейки, обугливание коры стволов от их основания до 3–4 м в высоту, сгоревшая часть низко опущенной кроны и др. После пожара сохранились только лучшие и наиболее крупные в сообществе деревья, с хорошей очищаемостью стволов от сучьев, с высоко поднятой кроной и толстой корой. Состав сохранившегося древостоя в сгоревшем лесном сообществе можно выразить формулой 10 С, количество деревьев, оставшихся на корню, достигало 266 шт./га (около 40 % от общего количества деревьев до пожара), из них около 13 % были сухие. Средние таксационные характеристики живых деревьев на гари: диаметр 23,1 см, высота 20,5 м, возраст – 70 лет. В 2004 г. на гари была произведена рубка наиболее крупных и не поврежденных огнем особей. В это же время площадь была подвержена беглому низовому пожару, который частично лишь уничтожил подрост и напочвенный покров. Дело в том, что мезорельеф рассматриваемой гари состоит из логов, перемежающихся гривами (превышение вершин грив над днищем логов достигает 1 м). На гривах подрост сосны сгорел, а оставшийся располагался по дну логов и по их бортам. Во время обследования гари в 2008 г. численность подроста сосны обыкновенной на рассматриваемой ППП достигала 10620 шт./га. Высота его варьировала в пределах от 0,5 до 1,6 м, возраст – до 10–12 лет.

Кроме подроста, в ходе исследований на площади было обнаружено 4730 шт./га самосева сосны, который формируется на месте выгоревших во время последнего низового пожара напочвенного покрова и подстилки. Высота самосева, который тоже уже можно относить к подросту, достигает 0,1–0,25 м. На ППП располагается 2 куста смородины высотой 0,9 м и 14 кустов березы высотой от 2 до 5 м.

Каждый куст березы формирует 4–6 стволиков с диаметром от 1,5 до 6,5 см на высоте 0,25 м от поверхности почвы, Кустарниковый ярус слабо развит и представлен единичными кустами *Ribes diacantha* Pall., *Spiraea aquilegifolia* (1 %). Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса составляет 27 %, преобладают *Carex amgunensis* Fr. Schmidt., *Chamaenerion angustifolium*, *Leuzea uniflora* (L.) Holub., *Stipa sibirica* (L.) Lam. и др. В моховом покрове встречается *Bryum argenteum* Hedw. На десятый год после пожара на площади наблюдается разрастание гаревых и лесостепных видов: *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Filifolium sibiricum* (L.) Kitam., *Festuca ovina* L., *Stipa baicalensis* Roshev. и др. Весной 2012 г. исследуемая пробная площадь была пройдена очередным низовым пожаром, который полностью уничтожил оставшиеся живые особи материнского полога и ярус подроста.

На примере пожаров в лиственничниках в условиях Центрального Хангая Ч. Доржсурэн (2009) отмечал, что в первый год после низового пожара высокой интенсивности наступает стадия «черной гари», когда идет процесс усыхания поврежденных деревьев и появления на гари пионерных видов напочвенного покрова. Наши наблюдения в подтаежных сосняках в Западном Хэнтэе позволили получить схожую картину: после низового пожара средней интенсивности (по гари 1996 г.) весной 2012 г. начался процесс усыхания оставшихся поврежденных деревьев, растения нижних ярусов леса и подстилка практически полностью выгорели, в напочвенном покрове было отмечено появление редких молодых побегов рыхлокустовых и корневищных злаков из частично сохранившейся подземной части, разрастание и пышное цветение *Chamaenerion angustifolium*.

**Заключение и выводы.** В заключение можно сделать следующие выводы:

- В таежных и подтаежных сосняках в условиях Западного Хэнтэя во время лесозаготовок методами сплошных и условно-сплошных рубок на лесосеках оставляются недорубы в количестве 80–100 деревьев на 1 га. В составе их, как правило, половина здоровых, хорошо развитых семенных особей главной породы, а другая половина представляет собой сильно угнетенные и фаутные деревья.

- Подлесочные виды в исследованных сосновых лесах и на вырубках редко размещаются по площади, слабо развиты.

- В исследованных сосняках практически отсутствует благонадежный подрост главной лесообразующей породы. Во время рубки древостоя малочисленный подрост сосны повреждается, а на трелевочных волоках просто уничтожается. Появлению всходов и формированию подроста на вырубках препятствуют следующие факторы: изменение экологических условий (повышение температурного режима приземного слоя воздуха, иссушение подстилки и верхних горизонтов почвы и др.), интенсивно развивающийся напочвенный покров и часто повторяющиеся низовые пожары.

- Самые заметные изменения на сплошных и условно-сплошных вырубках наблюдаются по сравнению с ненарушенными лесными сообществами в напочвенном покрове. Так, спустя 3–5 лет после уборки древостоя на вырубках исчезает часть лесных видов травяно-кустарничкового яруса и появляются степные и луговые виды растений.

- Подтаежные сосновые леса Западного Хэнтэя подвергаются лесным пожарам разной интенсивности с различной частотой, во время которых уничтожается деловая древесина, ухудшается породный состав лесов, сокращается лесом покрытая площадь, существенно снижается почвозащитная и климатообразующая роль лесов на южном пределе их распространения.

- Дендрохронологический анализ образцов древесины сосны обыкновенной свидетельствует о том, что пожары в исследуемом районе возникали в прошлом с частотой в среднем около 14 лет. В последние 20–25 лет, в период бесконтрольной эксплуатации лесов, лесные сообщества подвергаются пожарам гораздо чаще – один раз в 7–9 лет, а в отдельных урочищах даже чаще.

- Во время пожаров в разной степени повреждаются огнем особи эдифицирующей синузии лесного сообщества: подкапчиваются стволы деревьев от основания до высоты 3–4 м и более, прогорает кора, луб и частично древесина стволов и корневых лап, оставляя огневые рубцы или прогары на многие годы, якорные корни деревьев, прогорая, не обеспечивают их устойчивость на корню, и они вываливаются вместе с корневой системой. Молодые особи сосны и сформировавшийся подрост с тонкой корой повреждаются значительно сильнее, чем деревья старших поколений с толстой корой.

- Сосна обыкновенная достаточно успешно возобновляется на гарях, особенно в местах, где подстилка уничтожена огнем до минеральных горизонтов почвы. На исследованных нами гарях количество благонадежного подроста колеблется в пределах от 3 до 10 тыс. шт./га. При повторных пожарах на этих участках повреждается или почти полностью уничтожается подрост хвойных пород и живой напочвенный покров. Однако вскоре после очередного пожара в местах выгоревшей подстилки появляются всходы в количестве около 4–5 тыс. шт./га и более.

**Благодарности.** Работа выполнена по теме «История создания, состояние, потенциал развития живых коллекций растений Ботанического сада Петра Великого БИН РАН». Регистрационный номер 124020100075-2.

**ЛИТЕРАТУРА**

***Валендик Э. Н., Иванова Г. А., Чулунбаатар Ц.*** Пожары в лесах Монголии // География и природные ресурсы, 1999. – № 2. – С. 148–153.

***Доржсурэн Ч.*** Антропогенные сукцессии в лиственничных лесах Монголии // Биологические ресурсы и природные условия Монголии: Труды совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции. – Т. 50. – М.: Наука, 2009. – 260 с.

***Доржсурэн Ч., Дугаржав Ч., Цогт З., Цэдэндаш Г., Чулунбаатор Ц.*** Монгол орны ойн таксацын лавлах. – Улаан-Баатор, 2012. – 263 с.

***Зоёо Д.*** Изменение травяно-кустарничковых ярусов в лиственничных и сосновых лесах под воздействием рубок и пожаров (на примере Хантайского и Сэлэнгинского лесорастительных округов): Автрореф. дисс … канд. биол. наук. – Улан-Батор, 2000. – 26 с.

***Краснощеков Ю. Н., Коротков И. А., Гунин П. Д.*** Экологическая оценка состояния антропогенной нарушенности лесов Монгольской Народной республики // Тезисы докладов международного совещания. – Улан-Батор: АНМ, 1990. – С. 26–27.

***Краснощеков Ю. Н.*** Особенности функционирования и защитная роль лесов Монголии // География и природные ресурсы, 2001. – № 1. – С. 135–142.

*Методы изучения лесных сообществ*. – СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. – 240 с.

***Слемнев Н. Н., Шереметьев С. Н., Гамалей Ю. В., Степанова А. В., Чеботарева К. Е., Цогт З., Цоож. Ш., Ярмишко В. Т.*** Изменчивость радиальных приростов деревьев и кустарников Монголии в связи с динамикой климата // Ботан. журнал, 2012. – Т 97, № 7. – С. 852–871.

***Цогт З., Слемнев Н. Н., Ярмишко В. Т.*** Опыт оценки биологической продуктивности псевдотаежных лиственничников Центрального Хангая (Монголия) // Растит. ресурсы, 2012. – Т. 48, № 2. – С. 303–310.

***Ярмишко В. Т., Тушигмаа Ж., Цэдэндаш Г.*** Особенности восстановления нарушенных сосновых лесов Монголии. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. – 132 с.

***Ярмишко В. Т., Дугаржав Ч., Слемнев Н. Н., Доржсурэе Ч., Потокин А. Ф., Цогт З., Ярмишко М. А., Зоёо Д.*** Современные возобновительные и сукцессионные процессы в лиственничных лесах Монголии. – Улан-Батор: АНМ, 2010. – С. 183–186.