

УДК 630*230.2

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2018.4.63

К МЕТОДИКЕ ОЦЕНКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЕЛИ ШРЕНКА В УСЛОВИЯХ ГОРНЫХ ЛЕСОВ СЕВЕРНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ**Б.Т. Мамбетов, д-р с.-х. наук, проф.**Н.С. Келгенбаев, асп., науч. сотр.**Б.Д. Майсупова, канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр.**Д.А. Досманбетов, магистр, науч. сотр.**Ж.С. Дукунов, мл. науч. сотр.*

Алматинский филиал Казахского научно-исследовательского института лесного хозяйства и агролесомелиорации, ул. Озерная, д. 17а, г. Алматы, Республика Казахстан, 050050; e-mail: los-almaty@mail.ru, nurzhan_n_n@mail.ru, bagila.maisupova@mail.ru, daniyar_d.a.a@mail.ru, 7078786694@mail.ru

Горные леса – леса, расположенные в пределах горных систем и отдельных горных массивов с колебаниями относительных высот местности более 100 м и средним уклоном поверхности от подножия до вершины горных хребтов или до границы безлесных пространств более 5° (отдельные участки склона могут иметь крутизну менее 5°), а также леса на горных плато и плоскогорьях независимо от уклона местности. К ним не относятся леса на холмистых возвышениях, не входящих в горные системы. Горные леса занимают около 40 % общей площади лесов Казахстана. В горных лесах Северного Тянь-Шаня основной лесообразующей породой является ель Шренка, которая естественно произрастает на высоте 1500...2900 м над уровнем моря. На северных, северо-западных и северо-восточных склонах Северного Тянь-Шаня в еловых насаждениях на абсолютной высоте более 2200 м вопрос выбора состава древесных пород не актуален, так как из-за жестких климатических условий произрастание других видов затруднено. Цель исследования – на основе литературных источников и собственных исследований подобрать и обосновать методику оценки естественного возобновления ели Шренка в горных лесах Северного Тянь-Шаня. Весь самосев и подрост ели делится на три высотные группы. Изучение успешности естественного возобновления ели, учет самосева и подростка следует проводить по высотным группам, окончательную оценку давать по численности благонадежного подростка выше 50 см. Учет возобновления под пологом леса свидетельствует о том, что высокая сомкнутость насаждений не является лимитирующим фактором для появления самосева ели, но препятствует выживанию подростка старшего возраста. В сомкнутых насаждениях еловый подрост приурочен к просветам древесного полога диаметром 14...18 м, так как основным лимитирующим фактором его выживания в этом случае является свет. В еловых насаждениях Северного Тянь-Шаня с понижением полноты насаждений увеличивается возраст благонадежного подростка. Отрицательное влияние на выживание подростка оказывает конкуренция взрослых растений и напочвенный покров.

Ключевые слова: ель Шренка, естественное возобновление, высота, возрастные группы, горные леса.

*Статья подготовлена по материалам международного симпозиума «Лесное хозяйство: интеграция и вклад в развитие сельских территорий» (15–16 мая 2018 г., г. Нижний Новгород).

Для цитирования: Мамбетов Б.Т., Келгенбаев Н.С., Майсупова Б.Д., Досманбетов Д.А., Дукунов Ж.С. К методике оценки естественного возобновления ели Шренка в условиях горных лесов Северного Тянь-Шаня // Лесн. журн. 2018. № 4. С. 63–69. (Изв. высш. учеб. заведений). DOI: 10.17238/issn0536-1036.2018.4.63

Введение

Еловые леса Северного Тянь-Шаня, сложенные основной лесообразующей породой – елью Шренка (*Picea shrenkiana* Fisch. et Mey.), имеют водоохранные, почвозащитные, санитарно-гигиенические, оздоровительные, рекреационные и другие полезные функции [6].

Ель Шренка – эндемик Тянь-Шаня и по своей долговечности, стройности, высоте и величавости сравнима с американской секвойей. Продолжительность жизни ели – до 500 лет. По мнению Н.И. Рубцова [8], флора Северного Тянь-Шаня насчитывает примерно 2500 видов. На высоты от 1000 до 2500 м над уровнем моря приходится более половины, на высокогорный пояс – 25 %, остальное – на низкоегорье и предгорные равнины. Основной жизненной формой являются травянистые многолетники.

В горах Северного Тянь-Шаня до высот 2800 м простирается лес паркового типа, рощи ели Шренка перемежаются с альпийскими лугами. На южных склонах хребта этого высотного пояса встречаются заросли арчи, которые в субальпийских лугах становятся еще более густыми.

Объекты и методы исследования

В ходе исследований изучены ельники горных лесов Северного Тянь-Шаня из елей и трав, образующих мощный лесолуговой пояс (1700...2900 м). Кроме ели Шренка здесь произрастают черемуха, шиповник, ива, осина, малина, жимолость, папоротники. В верхней части этого пояса идут участки низкорослого ельника с подлеском из можжевельного стланика. Травяной покров состоит из тимофеевки, купальницы, гвоздики и мака.

Многие исследователи еловых лесов Тянь-Шаня отмечают их неудовлетворительное состояние [3, 9]. Одной из причин этого они считают отсутствие возобновления, что происходит из-за неправильного ведения лесного хозяйства, нерациональных рубок и технологий лесосечных работ. Л.С. Чешев [13] пишет о том, что при обследовании лесосек прошлых лет по пням можно было восстановить картину, свидетельствующую о характере проведенных рубок. Возобновление на описанных участках на момент обследования отсутствовало по причине не прекращающихся после проведения рубок интенсивных антропогенных нагрузок. В настоящее время еловые леса Тянь-Шаня представлены в основном спелыми и перестойными насаждениями. Проводимые в них мероприятия должны, прежде всего, способствовать их естественному возобновлению, сохранению и усилению защитных функций. Одним из главных критериев для проведения лесоводственных мероприятий в еловых лесах является наличие и количество подроста на единице площади. Очень важное значение имеет правильная оценка успешности естественного возобновления, от которого зависит своевременность назначения большинства лесовосстановительных мероприятий.

Для того, чтобы проанализировать успешность естественного лесовозобновления, необходимо оценить численность (густоту) и размещение подроста по площади. Эти показатели в значительной степени обуславливают строение, структуру древостоя и производительность насаждения [5].

При проведении лесоинвентаризационных работ успешность облесения оценивают чаще всего по показателю средней численности подроста на 1 га. Этот показатель, основанный на подсчете подроста и самосева на площадках определенных размеров, положен в основу многочисленных шкал.

В ряде из них ставится условие равномерности распределения подроста по площади, хотя никаких количественных критериев равномерности не дается. Для оценки успешности естественного возобновления используется специальная шкала, в которой нормы количества подроста также приводятся усредненными на всю площадь. В настоящее время разработано большое число шкал оценки естественного возобновления [7, 8, 10] и предложены самые различные методы учета численности подроста по учетным площадкам [1, 10]. Некоторыми авторами оценочных шкал было отмечено, что нельзя объективно оценивать успешность естественного возобновления, пользуясь только данными о численности подроста.

При изучении возобновления ели весь самосев подразделяют по шкале В.Г. Нестерова [2] на следующие возрастные группы: до 5 лет, 6–10 лет, старше 10 лет или дополнительно выделяют группу подроста 11–15(20) лет. Л.С. Чешев [13] отмечает, что недостатком этого метода является то, что в полевых условиях трудно определить возраст подроста ели Шренка из-за ее медленного роста. Более точно об этом показателе можно судить только по срезу у корневой шейки.

Другой особенностью самосева ели Шренка является то, что его массовая гибель происходит в начальный период, как отмечает И.Г. Серебряков [11], при выходе из-под травяного покрова. Поэтому подрост ели можно считать благонадежным при условии, если он достиг высоты 50 см и более, т. е. уже вышел из-под прикрытия травяного покрова.

Основываясь на изученных особенностях роста ели в молодом возрасте и специфике отпада, Л.С. Чешев [13] разработал шкалу оценки естественного возобновления ели Шренка.

По этой шкале весь самосев и подрост ели делят по высоте на три группы: первая – самосев до 20 см, вторая – 21...50 см, третья – более 50 см. Для определения успешности естественного возобновления ели учет самосева и подроста следует проводить по этим высотным группам, а окончательную оценку давать по численности благонадежного подроста (более 50 см). Для этого данные перечета умножают на соответствующие переводные коэффициенты для нахождения отпада самосева и суммируют. Переводной коэффициент для первой группы высот составляет 0,2, для второй – 0,4, для третьей – 1,0. Таким образом, за «стандартный» подрост в еловых лесах принимается жизнеспособный (благонадежный) подрост, достигший высоты 50 см и более. Эта универсальная шкала отличается тем, что ею легко пользоваться.

Результаты исследования и их обсуждение

Естественное возобновление ели Шренка не может протекать одинаково во всех лесорастительных условиях.

У каждого участка (выдела) в зависимости от экологических условий есть предел естественного возобновления, выше которого оно не может быть в силу указанных условий. Поэтому к оценке естественного возобновления необходимо подходить достаточно гибко, учитывая условия участка (абсолютную высоту местности, экспозицию, крутизну склонов).

Для построения моделей в центре лесорастительного района выбирают несколько ущелий или большой макросклон, от нижней до верхней границы лесов прокладывают горизонтальные ходы через каждые 100 м по абсолютной высоте.

На первом этапе работы выбирают место и осуществляют сбор фактического материала. Все данные по учетным площадкам заносят в учетную ведомость. Одновременно с прокладкой горизонтальных ходов закладывают учетные площадки размером 16 м^2 через каждые 10 м по линии хода. При оценке лесовозобновления отсутствует единое мнение по вопросу оптимальных размеров учетных площадок. Чаще всего рекомендуется использовать площадки по 4 и 10 м^2 . В Скандинавских странах и Канаде считается, что площадки по 4 м^2 соответствуют наиболее рациональной исходной площади питания саженцев в лесных культурах, в том числе ели. По методике М.А. Проскуракова [4] для оценки встречаемости ели Шренка применяются учетные площадки в форме круга размером 16 м^2 . Указанная площадь близка к площади, приходящейся на одно взрослое дерево хвойных пород в том периоде, когда дальнейшее ее увеличение уже не регулируется напряженностью конкурентных отношений между взрослыми деревьями в лесу. Учетная площадка такого размера позволяет оценивать встречаемость всех особей лесообразующих пород на уровне взрослых деревьев, так как наличие даже одной перспективной особи подростка свидетельствует о занятости площадки в дальнейшем. Поэтому увеличение размера учетной площадки более 16 м^2 нецелесообразно, а ее уменьшение приведет к тому, что при оценке встречаемости неизбежно окажутся пустыми учетные площадки [4].

Для каждой такой учетной площадки фиксируются: азимут (экспозиция); крутизна склона; наличие деревьев ели, подростка и самосева, из которых в перспективе могло бы вырасти не менее одного дерева, пней. При этом учетная площадка считается занятой, если на ней имеются пни. В камеральных условиях для учетных площадок рассчитывается годовой приход солнечной радиации [12]. Составляется возможный годовой приход солнечной радиации в зависимости от высоты над уровнем моря, крутизны и азимута склона, на основе этого строится модель обилия ели Шренка.

Заключение

Естественное возобновление древесного вида, в данном случае ели Шренка, произрастающей в горных лесах Северного Тянь-Шаня, оценивается как успешное, если фактическая встречаемость на площадках равна рассчитанной по методике М.А. Проскуракова или несущественно отличается от нее. Встречаемость древесного вида в любых экологических условиях достаточно определить на 50...100 учетных площадках. Площадки закладывают по принятой схеме с учетом особенностей выдела (площади), а возможную встречаемость ели Шренка определяют по модели. На этом этапе дается оценка естественного возобновления путем сопоставления возможной встречаемости по модели и фактической встречаемости. Возобновление признается неудовлетворительным, когда фактическая занятость площади елью Шренка более чем на 20 % ниже возможной занятости на выделе. Удовлетворительным возобновление признается при разности менее 20 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бузыкин А.И., Побединский А.В. К вопросу учета подростка и самосева // Тр. Ин-та леса и древесины Сиб. отд-ния АН СССР. Красноярск, 1963. Т. 57: Лесоводственные исследования в лесах Сибири. С. 185–191.

2. Венгловский Б.И., Лукашевич И.В., Исаков А. Создание лесных культур из ели тянь-шаньской // Рациональное использование и сохранение лесных ресурсов: междунар. науч. конф., 3–7 окт. 2006 г. Вып. 21. Бишкек: Илим, 2006. С. 117–120.

3. Гуриков Д.Е. Типы еловых лесов Северо-Восточного Тянь-Шаня // Тр. КазНИИЛХ. 1966. Вып. 5. С. 85–90.

4. Колов О.В., Мусуралиев Т.С., Замошников В.Д., Бикиров Ш.Б., Каблицкая Т.М. Лес и лесопользование в горах // Горы Кыргызстана. Бишкек, 2001. 130 с.

5. Кузьмичев В.В. Закономерности роста древостоев. Новосибирск: Наука, 1977. 160 с.

6. Лесной кодекс Республики Казахстан: от 8 июля 2003 г. № 477. Режим доступа: https://online.zakon.kz/document/?doc_id=1041486 (дата обращения: 06.02.2018).

7. Нестеров В.Г. Методика изучения естественного возобновления леса. Красноярск: СИБТИ, 1948. 75 с.

8. Побединский А.В. Изучение лесовосстановительных процессов. М.: Наука, 1966. 64 с.

9. Проскуряков М.А. Размещение деревьев в еловых биогеоценозах Северо-Восточного Тянь-Шаня // Изв. АН КазССР. Сер. биол. 1972. № 1. С. 23–30.

10. Сафронов М.А., Волокитина А.В., Мартынов А.Н. Оценка успешности лесовозобновления с учетом разновозрастности подроста и неравномерности его размещения по площади // Лесн. хоз-во. 2003. № 5. С. 16–17.

11. Серебряков И.Г. Биология тянь-шаньской ели и типы ее насаждений в пределах Заилийского и Кунгей Алатау // Тр. Ботан. сада. Уч. зап. МГУ. 1945. Вып. 82, кн. 5. С. 103–175.

12. Справочник по климату СССР. Вып. 18. Казахская ССР. Ч. 1. Солнечная радиация, радиационный баланс и солнечное сияние. Л.: Гидрометеиздат, 1967. 118 с.

13. Чеусев Л.С. Рубки и возобновление в еловых лесах Прииссыккуля. Фрунзе: Илим, 1974. 29 с.

Поступила 06.03.18

UDC 630*230.2

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2018.4.63

On the Evaluation Technique of Natural Regeneration of Schrenk's spruce (*Picea schrenkiana*) in Mountain Forests of the Northern Tien Shan

B.T. Mambetov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

N.S. Kelgenbaev, Postgraduate Student, Research Officer

B.D. Maysupova, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher

D.A. Dosmanbetov, Master, Research Officer

Zh.S. Dukenov, Research Assistant

Almaty Branch of the Kazakh Scientific and Research Institute of Forestry and

Agroforestry, ul. Ozernaya, 17a, Almaty, 050050, Republic of Kazakhstan;

e-mail: los-almaty@mail.ru, nurzhan_n_n@mail.ru, bagila.maisupova@mail.ru,

daniyar_d.a.a@mail.ru, 7078786694@mail.ru

Mountain forests are the forests located within the mountain systems and individual mountain groups with fluctuations in relative terrain evaluation of more than 100 m and an average surface slope from the foot to the top of mountain ridges or to the border of treeless

For citation: Mambetov B.T., Kelgenbaev N.S., Maysupova B.D., Dosmanbetov D.A., Dukenov Zh.S. On the Evaluation Technique of Natural Regeneration of Schrenk's spruce (*Picea schrenkiana*) in Mountain Forests of the Northern Tien Shan. *Lesnoy zhurnal* [Forestry journal], 2018, no. 4, pp. 63–69. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2018.4.63

spaces over 5° (individual slope sections may have a steepness of less than 5°), as well as forests on mountain plateaus and highlands independent of the slope of the land. They do not include forests on hills that are not part of the mountain systems. Mountain forests occupy about 40 % of the total area of forests in Kazakhstan. In the mountain forests of the Northern Tien Shan, Schrenk's spruce (*Picea schrenkiana*) is the main forest-forming species, which naturally grows at an altitude of 1500...2900 m above sea level. On the northern, northwestern and northeastern slopes of the Northern Tien Shan in spruce plantations at an altitude of more than 2,200 m, the choice of the composition of tree species is not relevant, as the growth of other species is difficult due to harsh climatic conditions. The goal of research is to find and justify the method of assessing the natural renewal of Schrenk's spruce (*Picea schrenkiana*) in the mountain forests of the Northern Tien Shan, based on literature sources and own research. Spruce seedling growth and undergrowth are divided into three high-altitude groups. The study of the success of spruce natural regeneration, accounting of seedling growth and undergrowth should be carried out in high-altitude groups; the final estimate should be given in terms of the number of establishing undergrowth above 50 cm. The account of regeneration under the forest canopy indicates that high closeness of plantations is not a limiting factor for the emergence of self-seeding spruce, but it prevents the survival of undergrowth of older age. In high-density stands, spruce undergrowth is confined to lumens of a tree canopy with a diameter of 14...18 m, since the main limiting factor of its survival in this case is light. In the spruce plantations of the Northern Tien-Shan, with a decrease in the stand density, the age of establishing undergrowth increases. The competition of adult plants and ground cover influence negatively on the undergrowth survival.

Keywords: *Picea schrenkiana*, natural regeneration, height, age group, mountain forest.

REFERENCES

1. Buzykin A.I., Pobedinskiy A.V. K voprosu ucheta podrosta i samoseva [On the Accounting of Undergrowth and Seedling Growth]. *Trudy Instituta lesa i drevesiny*. [Siberian Branch of the USSR AS], 1963, vol. 57, pp. 185–191.
2. Venglovskiy B.I., Lukashevich I.V., Isakov A. Sozdanie lesnykh kul'tur iz eli tyan'-shan'skoy [Creation of Forest Cultures from *Picea schrenkiana*]. *Ratsional'noe ispol'zovanie i sokhranenie lesnykh resursov: mezhdunar. nauch. konf., 3–7 okt. 2006 g. Vyp. 21* [Rational Use and Conservation of Forest Resources: Intern. Sci. Conf., October 3–7, 2006. Iss. 21]. Bishkek, Ilim Publ., 2006, pp. 117–120. (In Russ.)
3. Gurikov D.E. Tipy elovykh lesov Severo-Vostochnogo Tyan'-Shanya [Types of Spruce Forests in the Northeast Tien Shan]. *Trudy KazNIILKh*, 1966, no. 5, pp. 85–90.
4. Kolov O.V., Musuraliev T.S., Zamoshnikov V.D., Bikirov Sh.B., Kablitskaya T.M. Les i lesopol'zovanie v gorakh [Forest and Forest Management in the Mountains]. *Gory Kirgystana* [Mountains of Kyrgyzstan]. Bishkek, 2001. 130 p. (In Russ.)
5. Kuz'michev V.V. *Zakonomernosti rosta drevostoev* [Regularities of the Stands Growth]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1977. 160 p. (In Russ.)
6. *Lesnoy kodeks Respubliki Kazakhstan: ot 8 iyulya 2003 g. № 477-II* [Forest Code of the Republic of Kazakhstan: No. 477-II of 8 July 2003]. Available at: https://online.zakon.kz/document/?doc_id=1041486 (accessed 06.02.2018).
7. Nesterov V.G. *Metodika izucheniya estestvennogo vozobnovleniya lesa* [Methodology for the Study of Forests Natural Renewal]. Krasnoyarsk, SIBTI Publ., 1948. 75 p. (In Russ.)
8. Pobedinskiy A.V. *Izuchenie lesovosstanovitel'nykh protsessov* [Study of Reforestation Processes]. Moscow, Nauka Publ., 1966. 64 p. (In Russ.)

9. Proskuryakov M.A. Razmeshcheniye derev'ev v elovykh biogeotsenozakh Severo-Vostochnogo Tyan'-Shanya [The Location of Trees in Spruce Biogeocoenoses of the North-Eastern Tien Shan]. *Izvestiya AN Kazakhskoy SSR. Ser. "Biologicheskaya"* [News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Ser. of Biology], 1972, no. 1, pp. 23–30.

10. Safronov M.A., Volokitina A.V., Martynov A.N. Otsenka uspekhnosti lesovozobnovleniya s uchetom raznovozrastnosti podrosta i neravnomernosti ego razmeshcheniya po ploshchadi [Measuring Success of Reforestation, Taking into Account the Multiple-Aged Undergrowth and Nonuniformity of Its Distribution over the Area]. *Lesnoe khozyaystvo*, 2003, no. 5, pp. 16–17.

11. Serebryakov I.G. Biologiya tyan'-shan'skoy eli i tipy ee nasazhdeniy v predelakh Zailiyskogo i Kungey Alatau [Biology of *Picea schrenkiana* and Types of Its Plantations within the Zailiyskiy and Kungey Alatau]. *Trudy Botanicheskogo sada. Uchenye zapiski MGU*, 1945, no. 82, book 5, pp. 103–175.

12. *Spravochnik po klimatu SSSR. Vyp. 18. Kazakhskay SSR. Ch. 1. Solnechnaya radiatsiya, radiatsionnyy balans i solnechnoe siyanie* [Reference Book on the USSR Climate. Issue 18. Kazakh Autonomous Soviet Socialist Republic. Part 1. Solar Radiation, Radiation Balance and Sunshine]. Leningrad, Gidrometeoizdat Publ., 1967. 118 p. (In Russ.)

13. Cheshev L.S. *Rubki i vozobnovlenie v elovykh lesakh Priissykkul'ya* [Felling and Renewal in Spruce Forests of the Issyk-Kul Region]. Frunze, Ilim Publ., 1974. 29 p. (In Russ.)

Received on March 06, 2018
