

Некоторые аспекты лесовосстановления в таежной зоне Приангарья

С.А. Чжан^а, О.А. Пузанова^б

Братский государственный университет, ул. Макаренко, 40, Братск, Россия

^а schzan@rambler.ru, ^б puzanova-olga@rambler.ru

^а <https://orcid.org/0000-0001-8163-0730>, ^б <https://orcid.org/0000-0001-9681-5041>

Статья поступила 01.02.2023, принята 15.02.2023

Возрастная структура и динамика лесного фонда позволяют получить некоторые закономерности в процессе восстановления лесов. За последние десятилетия наблюдаются разные тенденции и подходы к технологиям лесовосстановления. Иркутская область имеет большой потенциал по освоению и использованию лесов, так как лесистость территории составляет 82,3 %. В таежной зоне лесов наиболее полную картину представляет естественный лесовозобновительный потенциал. Однако в последнее время идет увеличение объемов применения лесных культур. Эффективность мер по лесовосстановлению, а также устойчивость и продуктивность насаждений в значительной степени зависят от промышленного освоения лесов. В связи с вышесказанным было проведено исследование по выявлению характера возобновления под пологом и на вырубках в разных типах леса в условиях Приангарья. Авторами было установлено, что в результате активного техногенеза испытывают значительный стресс сосновые древостои, произрастающие в зеленомошных и разнотравных группах леса. На их долю приходится более 75 % сосновых лесов Приангарья. Таким образом, цель исследования заключается в оценке состояния лесовосстановительного потенциала на примере лесов Братского района Иркутской области. В результате исследований был проведен анализ состояния лесовосстановления, из которого следует, что восстановительный процесс идет равномерно по хвойным и лиственным формациям. В среднем процент лесовозобновления на вырубках составляет 54 % по хвойным и 25 % — по лиственным породам. Лесовозобновительный потенциал основных хвойных пород, таких как сосна и лиственница, реализуется равномерно, особенно в зеленомошных и разнотравных типах леса. За продолжительный период восстановления насаждения подвергаются воздействию многих природных, биотических, антропогенных, межвидовых факторов. В связи с этим необходимо проведение мониторинговых исследований с разработкой необходимых лесохозяйственных мероприятий.

Ключевые слова: восстановление леса; подрост; жизнеспособность; типы леса; вырубки; лесовозобновительный потенциал.

Some aspects of reforestation in the taiga zone of the Angara region

S.A. Chzhan^а, O.A. Puzanova^б

Bratsk State University; 40, Makarenko St., Bratsk, Russia

^а schzan@rambler.ru, ^б puzanova-olga@rambler.ru

^а <https://orcid.org/0000-0001-8163-0730>, ^б <https://orcid.org/0000-0001-9681-5041>

Received 01.02.2023, accepted 15.02.2023

The age structure and dynamics of the forest fund makes it possible to obtain some patterns in the process of forest restoration. Over the past decades, there have been trends and different approaches to reforestation technologies. The Irkutsk region has a great potential for the development and use of forests since the forest cover of its territory is 82.3%. In the taiga zone of forests, the most complete picture is presented and given to the natural reforestation potential. But recently there has been an increase in the volume of the use of forest crops. The effectiveness of reforestation measures, as well as the sustainability and productivity of plantings, largely depend on the industrial development of forests. In connection with the above, studies were carried out to identify the nature of renewal under the canopy and on cuttings in different types of forests in the conditions of the Angara region. The authors found that as a result of strong technogenesis, pine stands growing in green-mossy and mixed-grass forest groups are more stressed. They account for more than 75 % of the pine forests of the Angara region. The purpose of the study is to assess the state of the reforestation potential on the example of the forests of the Bratsky district of the Irkutsk region. As a result of the research, an analysis of the state of reforestation is carried out, from which it follows that the restoration process proceeds evenly across coniferous and deciduous formations. On average, the percentage of reforestation on the cuts is 54% for conifers and 25% for hardwoods. The reforestation potential of the main coniferous species such as pine and larch flows evenly, especially in such types of forests as green-mossy and mixed-grass. Over a long period of restoration, plantings are exposed to many natural, biotic, anthropogenic, interspecific factors. In this regard, it is necessary to conduct monitoring studies with the development of necessary forestry measures.

Keywords: forest restoration; undergrowth; viability; forest types; deforestation; reforestation potential.

Введение. Леса являются важнейшим природным ресурсом и выполняют многие функции как с точки зрения экологического подхода, так и в плане получения древесного сырья и многих лесных продуктов. В насто-

ящее время развитие лесного хозяйства, организация устойчивого управления лесами, их неистощительное использование являются главными задачами лесных регионов страны [1–4].

По приведенным показателям многих авторов ситуация по проблеме воспроизводства лесов страны свидетельствует о низкой производительности лесных ресурсов и далеко не полном использовании потенциальных биологических возможностей древесных пород и природных условий [5; 6]. На современном этапе наиболее активным способом лесовосстановления хозяйственно-ценных древесных пород на площадях с затрудненными для естественного возобновления условиями признается создание и выращивание лесных культур [7].

Лесная промышленность для региона Приангарья остается одним из приоритетных направлений развития экономики. Иркутская область по лесистости занимает одно из первых мест в стране и составляет 82,7 % всей территории области. По данным министерства лесного комплекса Иркутской области по объемам заготовки древесины регион занимает 1-е место среди субъектов Российской Федерации. Лесной фонд представлен на 72,4 % насаждениями с преобладанием в составе хвойных пород, на 19,8 % — мягколиственных, 7,7 % земель занято кустарниковыми зарослями. Общий запас древесных насаждений области составляет 8 506,24 млн м³, из них запас хвойных насаждений составляет 7 211,02 млн м³. Древесные ресурсы спелых и перестойных насаждений в целом по области по основным лесобразующим породам составляют 4 735,1 млн м³. Ежегодный общий средний прирост всех насаждений превышает 97,5 млн м³, в том числе хвойных насаждений 69,76 млн м³ [8].

Современный подход к вопросу о восстановлении лесов является первоочередной задачей после их освоения. Воспроизводство лесов на вырубках должно быть обеспечено за счет проведения таких мероприятий, как создание благоприятных условий для роста и развития древесных пород, а также сохранение генетического потенциала лесов с применением интенсивных и перспективных технологий и методов восстановления и выращивания древостоев.

По сведениям Государственного лесного реестра, фонд лесовосстановления в Иркутской области на конец 2022 г. составил 1 399,0 тыс. га и представлен гарями и погибшими насаждениями на площади 482,1 тыс. га (34,4 %), вырубками — 895,5 тыс. га (64,02 %), пустолями и прогалинами — 21,4 тыс. га (1,6 %). Основными объектами работ по лесовосстановлению в области являются сплошные рубки, на их долю приходится 64,02% фонда лесовосстановления [8].

Главная задача исследования — установление количества подростка ценной породы и определение степени его жизнеспособности.

Методика и объект исследования. Возобновление леса оценивается по наличию и характеру молодого поколения древесных растений (всходы, самосев, сеянцы, подрост, саженцы, поросль), их количеству, размещению, распределению по породам, состоянию и т. д.

В основе изучения естественного возобновления использовали методику А.В. Побединского, а также

методику А.И. Бузыкина, Н.В. Ковылина [9–11]. Размер учетных площадок устанавливался по шкале С.В. Белова [12]. На площадках был произведен пересчет подростка по породам, возрастным и высотным категориям. Было оценено состояние подростка, также отмечался характер его размещения по площади [12].

Объектом исследования выбран лесной фонд Братского района Иркутской области. Исходя из характеристики климата, почв, рельефа, видовой состав лесобразующих пород отвечает всем требованиям по использованию древесины.

Результаты исследования. Лес — основной природный ресурс Братского района. Лесистость территории (без учета акваторий водохранилищ) — 76,8 %. Большая часть лесопокрытой площади представлена хвойными насаждениями. Лесной фонд отличается достаточно высокой производительностью. Средний запас стволовой древесины составляет 152 м³/га, причем в спелых лесах — 240 м³/га. Прирост древесины также высок (2 м³/га). Покрытые лесом площади представлены насаждениями естественного происхождения, и большая их часть относится к эксплуатационным лесам, в которых рубки леса не ограничиваются средним приростом. Главной лесобразующей породой является сосна обыкновенная, на долю которой приходится около 78 %.

Сосна обыкновенная в данном регионе обладает высокими физико-механическими свойствами, такими как полндревесность и прямослойность древесины.

В табл. 1 приведена общая характеристика сосновых древостоев на исследуемой территории.

В основном преобладают чистые сосновые или с 1–3 единицей примесью лиственницы насаждения, III классом бонитета с запасом древесины 200–250 м/га. Анализируя состояние и условия лесного фонда, можно сделать вывод, что именно рубки сосновых насаждений подвергаются интенсивной эксплуатации. Под пологом древостоя возобновление проходит успешно, в составе подростка преобладают хвойные породы — сосна и лиственница (рис. 1).

На рис. 1 видно, что именно наличие густоты подлесочных пород и сомкнутость травянистого и кустарничного ярусов оказывает влияние на количество подростка. Средний возраст подростка составляет 8–10 лет.

В табл. 2 приведена характеристика естественного возобновления на рубках различных типов условий произрастания.

Исходя из полученных данных (табл. 2), можно выделить следующее: на долю благонадежного подростка сосны приходится 62 %, а на сомнительный и неблагонадежный подрост — 38 %. На пяти пробных площадях (1, 3, 5, 7, 10) можно говорить о том, что количество подростка и его равномерное размещение являются достаточными. Это позволяет предположить, что на данных площадях не требуется проведение дополнительных лесохозяйственных мероприятий, а пробные площади, где коэффициент встречаемости менее 0,8, нуждаются в проведении искусственного лесовосстановления, а именно, в создании лесных культур [13].

В свежих и влажных суборях основная роль в лесовосстановлении приходится на предварительное и последующее возобновление [13].

На рис. 2 представлено распределение подроста в лесорастительных условиях в зависимости от высотных категорий в различных типах

Таблица 1. Таксационная характеристика сосновых древостоев на пробных площадях

Тип леса	Состав	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Запас, м/га	Полнота	Бонитет
С.бр	9С1Л	120	22,4	27	282	0,8	III
С.бр	10С	128	23,6	28,4	112	0,6	III
С.бр.	8С2Л	201	26,2	32,4	318	0,6	III
С.рг	7С3Л	130	23,2	26,2	247	0,8	III
С.рг	10С	170	22,4	28,7	184	0,9	III
С.рг	8С2Л	140	25,7	32	312	0,9	II
С.рг	10С	110	23,1	28,2	290	0,7	III
С.рг	6С2Л2Е	120	22,6	28,6	258	0,8	III
С.рг	7С3Л	140	24,1	32,6	245	0,7	III
С.рг	9С1Л	120	24,9	30,4	204	0,8	III



Рис. 1. Подрост сосны сопутствующей генерации

Таблица 2. Характеристика подроста сосны на 10-ти пробных площадях

Лесорастительные условия	Состав подроста	Количество благонадежного, тыс. шт./га	Количество неблагонадежного, тыс. шт./га	Коэффициент встречаемости
B2	9С1Б	6,9	4,4	0,82
B2	8С2Ос	8,6	4,8	0,77
B3	6С2Б2Ос	4,4	0,6	0,80
B3	7С3Б	7,3	0,3	0,78
С2	5С3Б2Ос	2,0	0,5	0,82
С2	6С4Б	1,1	1,0	0,73
С2-3	4С3Б3Ос	1,4	1,2	0,92
С3	5С3Ос2Б	2,4	0,6	0,74
С3	7С3Б	1,8	0,2	0,77
С3	4С4Б2Ос	2,2	0,4	0,83

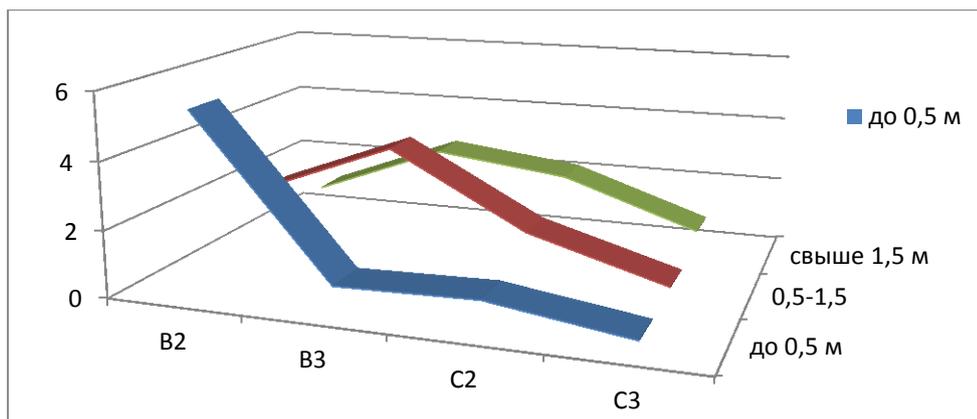


Рис. 2. Количество благонадежного подроста в зависимости от высоты

На рис. 3 представлено естественное возобновление в междурядьях лесных культур.



Рис. 3. Естественное возобновление в междурядьях лесных культур. Ряды культур показаны белыми стрелками

В результате исследований был проведен анализ состояния лесного фонда и получены следующие данные:

- лесистость претерпела несущественные изменения, что подтверждено данными исследования (уменьшение на 2 %);
- в целом незначительно сократились запасы древесины, примерно на 3,8 %;
- запасы древесины в спелых и перестойных лесах сократились на 20,6 %, в том числе по хвойным [14] формациям — на 28 % [14].

Наиболее существенно сократились запасы древесины в спелых и перестойных сосняках — на 42 %, что связано с их интенсивной вырубкой. Из-за недостаточной эксплуатации лиственных лесов здесь наблюдается рост древесных запасов в 2 раза [15].

Естественное лесовосстановление проводят:

- путем сохранения при проведении рубок лесных насаждений возобновившегося под пологом лесных насаждений жизнеспособного поколения основных лесных древесных пород, способного образовывать в данных природно-климатических условиях новые лесные насаждения, и агротехнического ухода за подростом;
- путем минерализации поверхности почвы, если имеются источники семян главных пород (деревья, достигшие возраста плодоношения, их группы, куртины, полосы).

Если указанные условия для естественного лесовосстановления не обеспечены, проводится искусственное или комбинированное лесовосстановление (с учетом конкретных лесорастительных, агротехнических и экономических условий).

На рис. 3 приведена характеристика естественного возобновления на вырубках в зависимости от их давности.

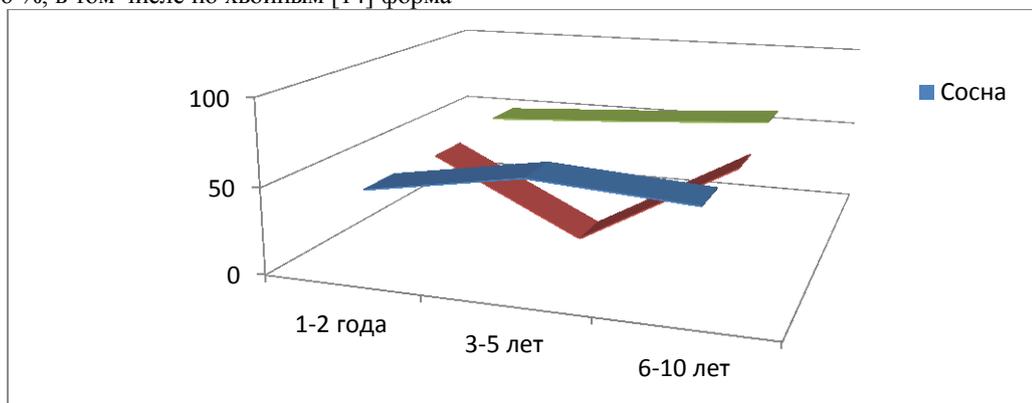


Рис. 4. Процент естественного возобновления на вырубках разных лет

На диаграмме наглядно видно, что возобновительный процесс идет равномерно по хвойным и лиственным формациям. В среднем процент лесовозобновления на вырубках составляет 54 % по хвойным и 25 % по лиственным породам.

Заключение. Были выделены следующие особенности лесовозобновления:

1. В сосняках зеленомошной группы возобновление протекает удовлетворительно, в основном хвойными породами, до 5 тыс. шт./га.

2. Количество подростов хвойных пород в разнотравных группах снижается до 1,5–2,5 тыс. шт./га.

3. По оценке состояния жизнеспособного подростка сосны, доля благонадежного составляет 62 %, остальные 38 % приходятся на долю сомнительного и неблагонадежного подростка.

4. Лесовозобновительный потенциал основных хвойных пород, таких как сосна и лиственница, равномерен в зеленомошной и разнотравной группах типов леса.

5. Видовой состав естественного возобновления и скорость зарастания зависят от направления сукцессии в конкретных условиях местопроизрастания.

6. Для повышения возобновительной способности необходимо усилить мероприятия по содействию естественному возобновлению и увеличить долю искусственного восстановления на вырубках.

Литература

1. Бондарев А.И., Онучин А.А., Читоркин В.В., Соколов В.А. О концептуальных положениях интенсификации использования и воспроизводства лесов в Сибири // Изв. высш. учеб. заведений. Лесной журнал. 2015. № 6. С. 25-34.
2. Романов Е.М., Еремин Н.В., Нуреева Т.В. Состояние и проблемы воспроизводства лесов России // Вестн. Поволжского гос. технологического ун-та. Сер. Лес. Экология. Природопользование. 2007. № 1 (1). С. 5-14.
3. Мочалов Б.А., Бобушкина С.В., Залесов С.В., Гаврилова О.И. Лесокультурное производство - основа непрерывности лесопользования // Изв. высш. учеб. заведений. Лесной журнал. 2021. № 4. С. 80-96.
4. Романов Е.М. Воспроизводство лесов в новой стратегии перехода к устойчивому развитию лесного сектора России // Вестн. Поволжского гос. технологического ун-та. Сер. Лес. Экология. Природопользование. 2021. № 1 (49). С. 5-22.
5. Попов А.С., Залесов С.В., Гаврилов С.Н. Особенности естественного лесовосстановления под пологом сосняков зеленомошно-лишайниковой группы в условиях подзоны северной тайги Красноселькупского района Ямало-Ненецкого автономного округа // Аграрный вестн. Урала. 2012. № 2. С. 40-43.
6. Бабич Н.А., Корчагов С.А., Конюшатов О.А. Актуальные проблемы лесовосстановления на европейском севере России в рамках перехода к интенсивной модели ведения лесного хозяйства // Изв. высш. учеб. заведений. Лесной журнал. 2013. № 2 (332). С. 74-83.
7. Затынина О.Ю., Зиновьева И.С. Использование лесных ресурсов // Успехи современного естествознания. 2012. № 4. С. 182-183.
8. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Иркутской области в 2021 году. Ижевск: ООО «Принт», 2022. 252 с.
9. Побединский А.В. Изучение лесовосстановительных процессов. М.: Наука, 1966. 64 с.
10. Бузыкин А.И. К методике учета подростка // Возобновление и формирование лесов Сибири. Красноярск: Изд-во ин-та леса и древесины СО АН РАН СССР, 1969. С. 165-168.
11. Ковылин Н.В., Ковылина О.П. Формирование вырубков и гарей из под сосновой группы типов леса в Сибири // Вестн. КрасГАУ. 2003. № 3. С. 138-141.
12. Белов С.В. Применение методов математической статистики при учете естественного возобновления // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение. 1973. Вып 2. С. 3-11.
13. Ковылин Н.В., Ковылина О.П. Возобновление в сосновых насаждениях Восточной Сибири // Хвойные бореальной зоны. 2006. № 3. Т. 23. С. 96-101.
14. Чжан С.А., Пузанова О.А., Евдокимов Р.Н., Гребенюк А.Л. Организация использования лесов при динамических изменениях // Системы. Методы. Технологии. 2022. № 1 (53). С. 169-174.
15. Чжан С.А., Пузанова О.А. Пространственно-временная структура лесов Приангарья // Системы. Методы. Технологии. 2022. № 2 (54). С. 95-99.

References

1. Bondarev A.I., Onuchin A.A., Chitorkin V.V., Sokolov V.A. On the conceptual provisions of the intensification of the use and reproduction of forests in Siberia // Bulletin of higher educational institutions. Lesnoy zhurnal (Forestry journal). 2015. № 6. P. 25-34.
2. Romanov E.M., Eremin N.V., Nureeva T.V. The state and problems of reproduction of forests in Russia // Vestnik of Volga State University of Technology. Ser. Forest. Ecology. Nature management. 2007. № 1 (1). P. 5-14.
3. Mochalov B.A., Bobushkina S.V., Zalesov S.V., Gavrilova O.I. Forestry production - the basis of continuity of forest management // Bulletin of higher educational institutions. Lesnoy zhurnal (Forestry journal). 2021. № 4. P. 80-96.
4. Romanov E.M. Reproduction of forests in the new strategy of transition to sustainable development of the Russian forest sector // Vestnik of Volga State University of Technology. Ser. Forest. Ecology. Nature management. 2021. № 1 (49). P. 5-22.
5. Popov A.S., Zalesov S.V., Gavrilov S.N. Features of natural reforestation under the canopy of pine forests of the green moss-lichen group in the conditions of the northern taiga subzone of the Krasnoselkupsky district of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug // Agrarian Bulletin of the Urals. 2012. № 2. P. 40-43.
6. Babich N.A., Korchagov S.A., Konyushatov O.A. Actual problems of reforestation in the European north of Russia as part of the transition to an intensive model of forestry management // Bulletin of higher educational institutions. Lesnoy zhurnal (Forestry journal). 2013. № 2 (332). P. 74-83.
7. Zatylnina O.YU., Zinov'eva I.S. The use of forest resources // Advances in current natural sciences. 2012. № 4. P. 182-183.
8. State report on the state and environmental protection in the Irkutsk region in 2021. Izhevsk: ООО «Print», 2022. 252 p.
9. Pobedinskij A.V. The study of reforestation processes. M.: Nauka, 1966. 64 p.
10. Buzhikin A.I. To the method of accounting for undergrowth a // Vozobnovlenie i formirovanie lesov Sibiri. Krasnoyarsk: Izd-vo in-ta lesa i drevesiny SO AN RAN SSSR, 1969. P. 165-168.
11. Kovylin N.V., Kovylyna O.P. Formation of cuttings and harlems from under the pine group of forest types in Siberia // Vestn. KrasGAU. 2003. № 3. P. 138-141.
12. Belov S.V. Renewal in pine plantations of Eastern Siberia // Lesovodstvo, lesnye kul'tury i pochvovedenie. 1973. Vyp 2. P. 3-11.
13. Kovylin N.V., Kovylyna O.P. Application of methods of mathematical statistics when taking into account natural renewal // Conifers of the boreal area. 2006. № 3. V. 23. P. 96-101.
14. Chzhan S.A., Puzanova O.A., Evdokimov R.N., Grebenyuk A.L. Organization of forest use in dynamic changes // Sistemy. Metody. Tekhnologii. 2022. № 1 (53). P. 169-174.
15. Chzhan S.A., Puzanova O.A. The spatial-temporal structure of the forests of the Angara region // Sistemy. Metody. Tekhnologii. 2022. № 2 (54). P. 95-99.