

УДК 630*651.72(571.51)

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МОЛОДОГО ПОКОЛЕНИЯ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ВЫРУБКАХ В РАЙОНЕ СРЕДНЕГО ПРИАНГАРЬЯ**Рунова Е.М., Соловьёва А.А.***ФГБОУ ВО «Братский государственный университет», Братск, e-mail: runova@rambler.ru*

Интенсивность освоения лесов района Среднего Приангарья Иркутской области с каждым годом возрастает. Именно поэтому вопросы рационального использования природных ресурсов и их воспроизводства являются очень важными. В статье изложены результаты исследования естественного возобновления сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на вырубках и под пологом древостоев в преобладающих сосновых типах леса эксплуатационных лесов Среднего Приангарья. Обобщены и систематизированы результаты многолетних натурных исследований на постоянных пробных площадях, заложенных в различных типах леса (бруснично-зеленомошные сосняки, разнотравные сосняки, лишайниковые сосняки). Объектами исследования стали 10–11-летние вырубки сосновых насаждений общей площадью 980 га. Учёт естественного возобновления сосны проводился в период с 2011 по 2016 гг. по общепринятым методикам с закладкой пробных площадей, распределённых по ходовым линиям по всей площади вырубки. Было определено общее количество подроста, встречаемость, а также наличие древесных входов на вырубках. Выявлено соотношение подроста предварительной и последующей генерации. Установлено, что процессы естественного возобновления на вырубках сосновых насаждений, освоенных с соблюдением мер по сохранению подроста, имеют свои особенности, связанные с исходным типом леса. Вырубки бруснично-зеленомошных сосняков возобновляются успешно: численность соснового подроста доходит до 15 тыс. шт/га, а его встречаемость – до 100%. Вырубки разнотравных сосняков характеризуются относительно невысокой численностью соснового подроста – 1,3–3,6 тыс. шт/га. Естественное возобновление на вырубках лишайниковых сосняков на 90–95% представлено сосновым подростом последующей генерации. Здесь формируются чистые сосновые молодники численностью от 5 до 12 тыс. шт/га. Результаты исследований свидетельствуют о хорошем естественном возобновлении сосны обыкновенной на вырубках леса без дополнительных лесных культур.

Ключевые слова: сосновые насаждения, вырубки, естественное возобновление, подрост, предварительная и последующая генерация, тип леса

SPECIAL FEATURES OF THE UNDERGROWTH FORMATION ON THE LOGGING TERRITORIES OF PINE FORESTS ADJACENT TO THE MIDDLE ANGARA REGION**Runova E.M., Soloveva A.A.***Bratsk State University, Bratsk, e-mail: runova0710@mail.ru*

The intensity of forest development of the Middle Angara region Irkutsk area increases every year. That is why the issues of rational use of natural resources and their reproduction are very important. The article presents the results of a study of natural regeneration of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in clearings and under the canopy of pine stands in the prevailing types of forests commercial forests of the Middle Angara region. The article systematizes the results of long-term field studies on permanent sample plots laid in different forest types (cranberry-wet pine forests, mixed pine forests, lichen pine forests). Objects of the study were 10-11-year-old felling of pine plantations with a total area of 980 hectares. Accounting of natural regeneration of pine was conducted in the period from 2011 to 2016 according to standard techniques laying sample plots distributed across the running lines throughout the area of deforestation. It was determined the total number of undergrowth, occurrence, and the presence of woody inputs clearings. Revealed the ratio of undergrowth pre-and post-generation. It is established that the process of natural regeneration on felled areas of pine plantations, mastered with observance of measures on preservation of the undergrowth, has its own characteristics related to initial forest type. Cutting cranberry-wet pine resume successfully: the number of pine undergrowth reaches 15 thousand pieces/hectares, and its incidence is up to 100%. The renewal is largely due to the pine undergrowth of the next generation, which accounts for 70-80% of the population. Cutting grass pine forests are characterized by a relatively low number of pine undergrowth – 1.3-3.6 thousand PCs./ha. Natural regeneration on cutting areas of lichen pine forests on 90-95% of pine undergrowth of the next generation. It contains pure pine young growths of between 5 to 12 thousand pieces/ha. the Results indicate good natural regeneration of pine on felling forests without additional of forest crops.

Keywords: pine stands, clear cuts, natural regeneration, young growth, pre-and post-generation, type of the forest

Жизнестойкость растительных сообществ определяется их способностью поддерживать численность популяций, заменять новыми погибшие экземпляры [1]. Наличие подроста древесных пород под пологом леса является главным фактором его непрерывного существования. Есть мнение, что сохранение достаточного количества подпологового подроста при проведении ле-

сосечных работ и создание благоприятных условий для последующего появления всходов способны не только обеспечить естественное зарастание вырубок, но и свести до минимума затраты на последующие мероприятия по обеспечению успешности их лесовосстановления [2–4]. В районе Среднего Приангарья Иркутской области, где к настоящему времени освоение лесосы-

рьевой базы усложнено значительной удалённостью лесосек от транспортной сети и населённых пунктов, преимущественным способом лесовозобновления является содействие естественному возобновлению [5, 6]. По вырубаемым площадям, а также по объёму заготавливаемой древесины лидирующая роль принадлежит насаждениям сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), большой интерес представляет изучение естественного возобновления под пологом леса и на вырубках. Цель проведённых исследований – оценка формирования молодого поколения сосны обыкновенной под пологом леса и на вырубках в зависимости от исходного типа леса в районе Среднего Приангарья.

Материалы и методы исследования

Исследования были проведены в эксплуатационных лесах Среднего Приангарья Иркутской области. Среднее Приангарье относится к Приангарскому лесному району таёжной лесорастительной зоны и является местностью, приравненной к районам Крайнего Севера. Характерным

Объектами исследований стали 10–11-летние вырубки сосновых насаждений бруснично-зеленомошной, разнотравной и лишайниковой групп типов леса, а также прилегающие к ним древостои. Исследования проведены на площади 980 га. Учёт естественного возобновления сосны обыкновенной под пологом древостоев и на прилегающих к ним вырубках был проведён по общепринятым методикам с закладкой пробных площадей [8]. В качестве показателей, характеризующих успешность процессов естественного возобновления, были взяты численность соснового подроста, его встречаемость, средняя высота, а также возрастная структура.

Результаты исследования и их обсуждение

По результатам учёта соснового подроста установлено, что процессы динамики количества подроста и характер размещения на вырубках и под пологом сосняков зависят от исходного типа леса. В таблице приведены сведения о численности соснового подроста и его встречаемости.

Численность соснового подроста и его встречаемость под пологом и на вырубках сосняков

| | Сосняк бруснично-зеленомошный | Сосняк разнотравный | Сосняк лишайниковый |
|------------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| под пологом материнских древостоев | | | |
| Численность подроста, шт/га | 16820–23130 ± 25 | 2430–3720 ± 25 | 1120–2440 ± 25 |
| Встречаемость, % | 50–80 | 30–50 | 20–50 |
| на вырубках | | | |
| Численность подроста, шт/га | 4100–15490 ± 25 | 1320–3650 ± 25 | 5730–12120 ± 25 |
| Встречаемость, % | 80–100 | 30–40 | 90–100 |

проявлением резко континентального климата в районе исследований служит сочетание продолжительной малоснежной зимы, отличающейся устойчивыми отрицательными температурами, и относительно тёплого короткого лета с обильными осадками. На рост и развитие растительных сообществ негативно влияют суточные и годовые колебания температуры воздуха, затяжной зимний период, длительно сохраняющиеся заморозки, глубокое промерзание грунтов [7]. Установлено, что преимущественная часть спелых и перестойных лесонасаждений в районе исследования имеет естественную природу происхождения, причём на долю сосняков III и IV класса бонитета приходится около 40% от всей лесопокрытой площади района.

Из таблицы видно, что количество подроста как под пологом бруснично-зеленомошных сосняков, так и на их вырубках достаточно большое и размещение его по площади вырубок равномерное – встречаемость доходит до 100%.

При сравнении данных о численности соснового подроста в разнотравных сосняках и на вырубках отмечено, что она примерно одинакова и относительно невелика. Плодородные почвы данных лесорастительных условий способствуют бурному развитию живого напочвенного покрова, который препятствует появлению всходов и накоплению подроста. Сосновый подрост чаще расположен куртинами, его встречаемость составляет всего 30–50%.

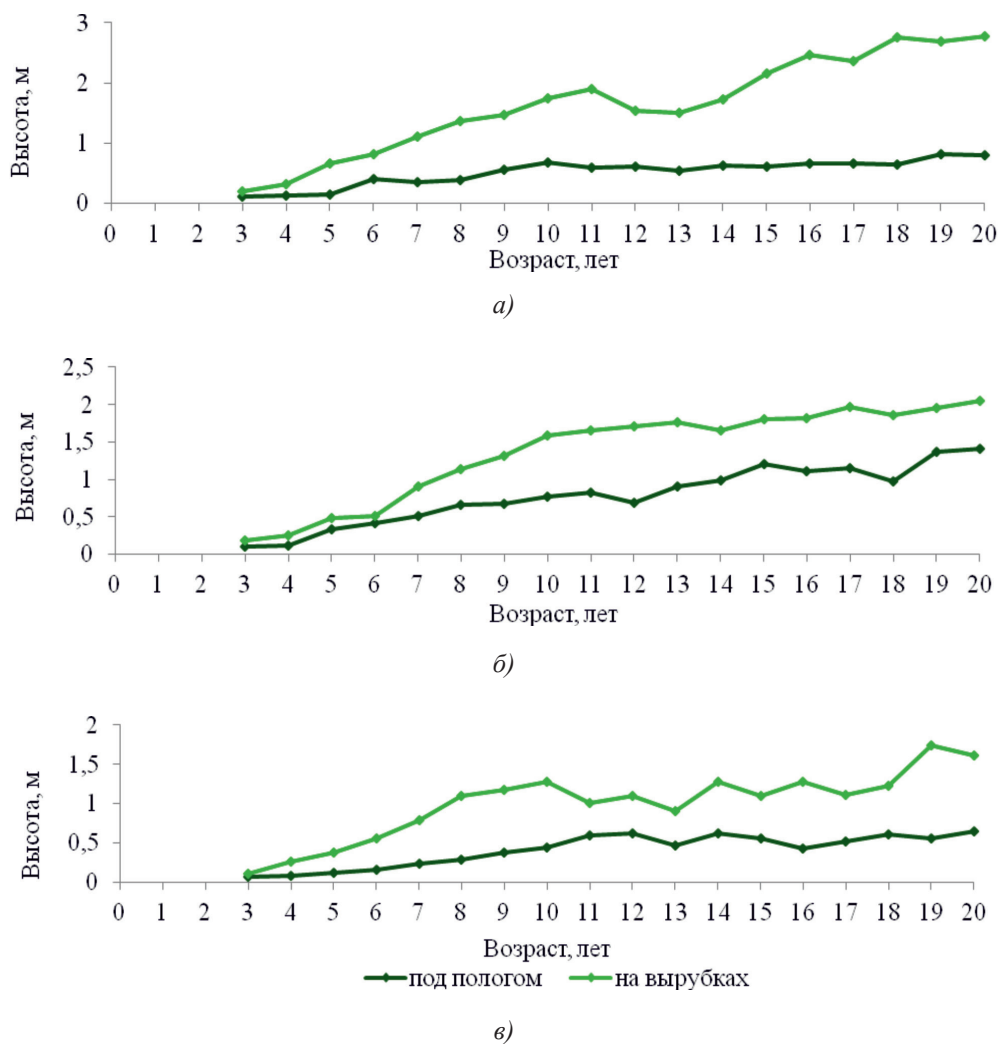


Рис. 1. Зависимость высоты соснового подростка от его возраста:
 а) бруснично-зеленомошные сосняки; б) разнотравные сосняки; в) лишайниковые сосняки

При том, что под пологом лишайниковых сосняков выявлено большое количество однолетних всходов сосны – до 30 тыс. шт/га. Самосева сосны возрастом старше трёх лет практически нет. Низкая численность самосева и подростка говорит о том, что в условиях лишайниковых сосняков под пологом древостоев складываются неблагоприятные условия для роста и развития молодого поколения сосны обыкновенной: возобновление здесь оценивается как редкое, а размещение подростка – как крайне неравномерное. На вырубках этого же типа из-за смены микроклиматических условий ситуация меняется кардинально: встречаемость подростка составляет 90–100%, а его численность увеличивается до $5730\text{--}12120 \pm 25$ шт/га.

Под пологом и на вырубках исследуемых сосняков были определены значения

высоты соснового подростка в зависимости от его возраста (рис. 1).

По графику, показанному на рис. 1, а, видно, что под пологом бруснично-зеленомошных сосняков развитие подростка по высоте протекает более медленно, чем на вырубках. Например, высота 10-летнего соснового подростка последующей генерации на вырубке составляет 1,75 м, что в 2,5 раза больше, чем высота подростка аналогичного возраста под пологом. Подрост 12–14 лет данной категории оказался ниже 10-летнего подростка, появившегося непосредственно на вырубке. Всё это может говорить о том, что под пологом бруснично-зеленомошных сосняков создаются неблагоприятные условия для полноценной жизнедеятельности соснового подростка.

Развитие соснового подростка по высоте, как под пологом, так и на вырубках сосняков

разнотравных (рис. 1, б) протекает относительно равномерно, без резкого колебания годовых приростов. По рис. 1, в видно, что под пологом исследуемых лишайниковых сосняков гармоничное развитие подроста по высоте идёт примерно до 12-летнего возраста. Затем его рост в высоту практически прекращается, а большая часть особей выпадает из категории благонадёжных. На вырубках подрост последующей генерации (возраст до 10 лет) отличается прогрессирующим приростом по высоте, чего нельзя сказать о подросте предварительной генерации, который из-за длительного угнетения под пологом древостоя развивается по высоте неравномерно.

На рис. 2 показано распределение на вырубках подрост сосны обыкновенной по возрасту.

Анализ возрастной структуры соснового подроста на вырубках сосняков всех исследуемых групп типов леса (рис. 2) показал, что его распределение по возрасту неоднородно. При этом установлено, что на всех вырубках преобладает подрост, возраст которого на год меньше, чем давность рубки. На вырубках бруснично-зеленомошных сосняков (рис. 2, а) выявлено, что чем меньше возраст подпологового подроста, тем легче его сохранить во время рубки и тем успешнее прошла его адаптация к резко изменившимся условиям. Также при учете распределения соснового подроста по времени его происхождения отмечено, что на вырубках бруснично-зеленомошных сосняков естественное возобновление идет преимущественно за счёт подроста последующей генерации, на долю которого приходится 70–80% от общей численности.

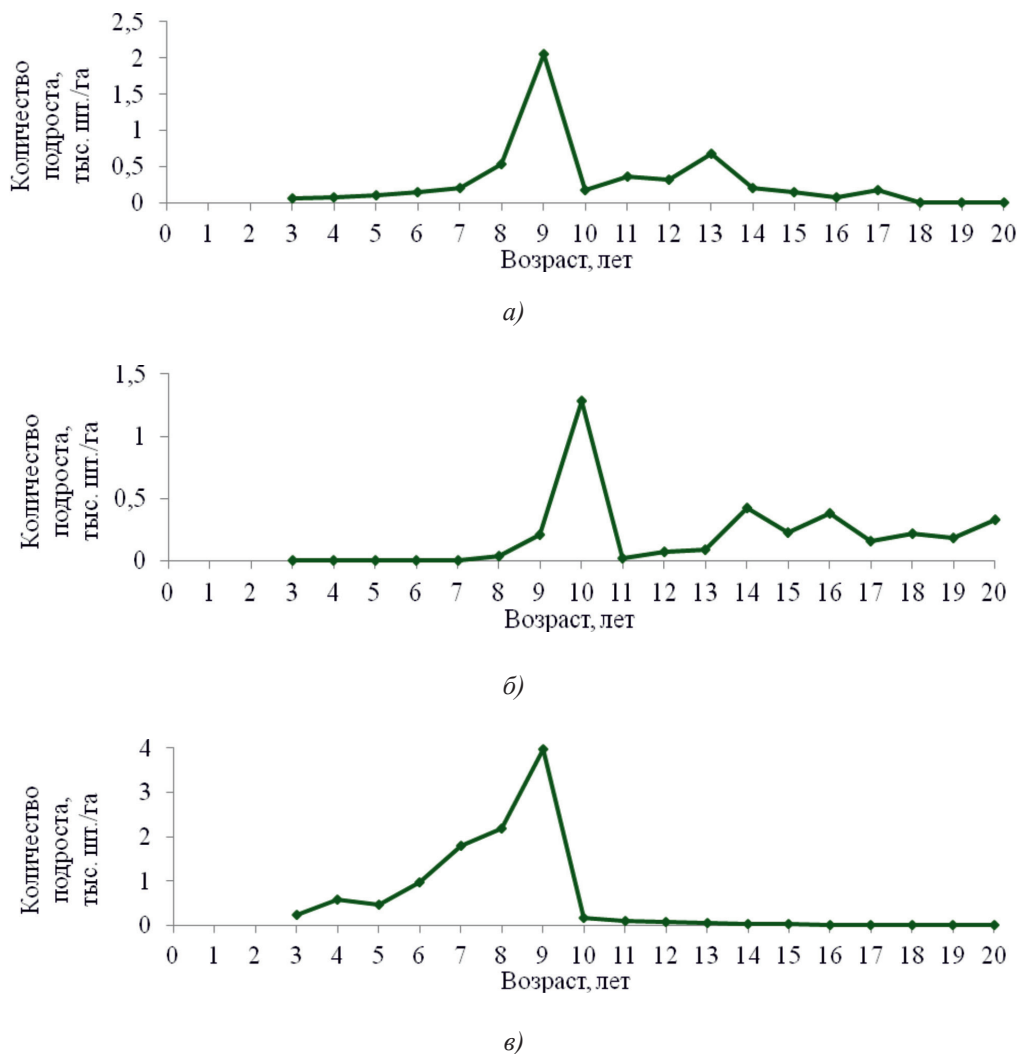


Рис. 2. Распределение на вырубках соснового подроста по возрасту: а) бруснично-зеленомошные сосняки; б) разнотравные сосняки; в) лишайниковые сосняки

Уже к третьему году после рубки на вырубках разнотравных сосняков (рис. 2, б) из-за интенсивного задержания травами и распространения быстрорастущего подростка лиственных пород увеличение численности соснового подростка практически свелось к нулю. При этом выявлено, что среди сохранённого подростка предварительной генерации меньше всего встречается особей 11–13-летнего возраста, которым на момент рубки должно было быть один-три года. Их отсутствие на вырубках свидетельствует о том, что к моменту рубки под пологом древостоев сосновых всходов и самосева практически не было из-за складывающихся там неблагоприятных условий для прорастания семян и развития всходов. Учитывая низкую численность естественного возобновления сосны обыкновенной на вырубках разнотравных сосняков ($1320\text{--}3650 \pm 25$ шт/га) и то, что только 25–35% особей соснового подростка по происхождению относятся к последующей генерации, можно рекомендовать лесозаготовителям применять технологии рубок с сохранением жизнеспособного подростка хвойных древесных пород, а также проводить мероприятия по удалению лиственного подростка.

Отмечено, что на вырубках лишайниковых сосняков даже по истечении 10–11 лет с момента рубки продолжают появляться сосновые всходы (рис. 2, в), а естественное возобновление на 90–95% состоит из подростка последующей генерации. При этом низкое качество подростка предварительной генерации не позволило какой-либо из его возрастных категорий занять лидирующее положение: количество подростка по отдельным категориям возраста стабильно низкое – $0,01\text{--}0,07 \pm 0,005$ тыс. шт/га. Следует отметить, что в районе исследования на вырубках лишайниковых сосняков формируются чистые сосновые молодняки численностью $5730\text{--}12120 \pm 25$ шт/га.

Выводы

1. Численность соснового подростка под пологом материнских древостоев зависит от типа леса. Наибольшее количество подростка сосны обыкновенной обнаружено под пологом бруснично-зеленомошных сосняков ($16820\text{--}23130 \pm 25$ шт/га), наименьшее – под пологом лишайниковых сосняков ($1120\text{--}2440 \pm 25$ шт/га).

2. В районе исследования протекание процессов естественного возобновления на вырубках сосновых насаждений, освоенных с соблюдением мер по сохранению под-

роста, имеет свои особенности, связанные с исходным типом леса. Вырубки бруснично-зеленомошных сосняков возобновляются успешно: численность соснового подростка доходит до 15490 ± 25 шт/га, а его встречаемость – до 100%. При этом возобновление, в основном идёт за счёт соснового подростка последующей генерации, на долю которого приходится 70–80% от общей его численности. Вырубки разнотравных сосняков характеризуются относительно невысокой численностью соснового подростка – $1320\text{--}3650 \pm 25$ шт/га. И так как только 25–35% от этой численности приходится на подросток последующей генерации, успешное возобновление вырубок невозможно без сохранения достаточного количества жизнеспособного подростка. Естественное возобновление на вырубках лишайниковых сосняков на 90–95% представлено сосновым подростком последующей генерации. Здесь формируются чистые сосновые молодняки численностью $5730\text{--}12120 \pm 25$ шт/га.

3. Основное количество подростка последующей генерации на всех исследуемых вырубках появилось в течение одного-двух лет после проведения рубки. При давности рубки 10–11 лет всходы сосны обыкновенной были отмечены только на вырубках лишайниковых сосняков, бедные сухие почвы которых не способствуют развитию живого напочвенного покрова.

4. Рекомендуется при проведении рубок насаждений в разнотравных, бруснично – зеленомошных и лишайниковых типах леса в районе Среднего Приангарья Иркутской области использовать содействие естественному возобновлению путем сохранения подростка.

Список литературы

1. Казанцева М.Н. Естественное возобновление древесных растений в рекреационных сосняках зеленой зоны г. Тюмени / М.Н. Казанцева, А.Ю. Хайдукова // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. – 2015. – Т. 1, № 2 (2). – С. 111–118.
2. Габдрахимов К.М. Воспроизводство сосняков Южного Урала / К.М. Габдрахимов. – М.: МГУЛ, 2012. – 104 с.
3. Коневина К.С. Методика оценки роли подростка и последующего возобновления в восстановлении лесов после сплошнелесосечных рубок в Приангарье / К.С. Коневина, С.К. Фарбер, Н.С. Кузьмик. – ИНТЕРЭКСПО ГЕОСИБИРЬ. – 2010. – Т. 3, № 2. – С. 230–232.
4. Маркатюк А.А. Особенности лесовосстановления хозяйственно ценных сосновых лесов Приангарья / А.А. Маркатюк, А.А. Маркатюк // Актуальные проблемы мониторинга экосистем антропогенного нарушенных территорий: Сб. материалов Научно-практич. конф. с междунар. Участием (г. Ульяновск, 20–23 октября 2011 г.) / отв. ред. Б.П. Чураков. – Ульяновск: УлГУ, 2011. – С. 55–56.
5. Цветков В.Ф. Самовозобновление леса / В.Ф. Цветков. – 2 изд. доп. – Архангельск: Арханг. гос. ун-т, 2009. – 84 с.

6. Рунова Е.М. Естественное возобновление на вырубках сосняков в районе Среднего Приангарья / Е.М. Рунова, А.А. Соловьёва // Успехи современного естествознания. – 2017. – № 6. – С. 67–71.

7. Боме Н.А. Почвоведение: учебное пособие / Н.А. Боме, В.Л. Рябикова. – Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2012. – 216 с.

8. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки: ОСТ 56–69–83. – Введ. 01.01.84. – Центральное бюро НТИ Гослесхоза СССР. – 1983. – 14 с.

References

1. Kazantseva M.N, Khaidukova A.Iu. Natural regeneration of woody plants in pine forests of recreational green zone of the city of Tyumen [Vozobnovlenie drevesnykh rastenii v rekreatsionnykh sosniakakh zelenoi zony g. Tiumeni]. Vestnik Tiimenskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekologiya i prirodopol'zovanie. – Bulletin of Tyumen state University. Ecology and natural resource management., 2015, vol. 1, no. 2, pp. 111–118.

2. Gabdrakhimov K.M. Vosproizvodstvo sosniakov Iuzhnogo Urala [The reproduction of pine forests of the southern Urals]. MSFU, MGUL, 2012, 104.

3. Konevina K.S., Farber S.K., Kuz'mik S.K. Methods of assessing the role of undergrowth and subsequent renewal in

the restoration of forests after solid logging in the Angara region [Metodika otsenki roli podrosta i posleduiushchego vozobnovleniia v vosstanovlenii lesov posle sploshnolesosechnykh rubok v Priangar'e]. INTEREKSP0 GEO-SIBIR'' – INTER-EXPO GEO-SIBERIA, 2010, vol. 3, no. 2, pp. 230–232.

4. Markatiuk A.A. Osobennosti lesovosstanovleniia khoziaistvenno-tsennykh sosnovykh lesov Priangar'ia [Peculiarities of regeneration of commercially valuable pine forests of the Angara region]. Aktual'nye problemy monitoringa ekosistem antropogennogo narushennykh territorii (g. Ul'ianovsk, 20–23 oktiabria 2011 g.) [Proceedings of Actual problems of monitoring of ecosystems to anthropogenic disturbed areas (Ulyanovsk, October 20–23, 2011)], Ulyanovsk, Ul'ianovsk, 2011, pp. 55–56.

5. Tsvetkov V.F. Samovozobnovlenie lesa [Self-renewal of the forest]. Arkhangel'sk, Arkhangel'skii gosuniversitet, 2009, 84.

6. Runova E.M., Solov'eva A. A. Natural regeneration on felled areas of pine forests in the Middle Angara region [Estestvennoe vozobnovlenie na vyрубkakh sosniakov v raione Srednego Priangar'ia]. Uspekhi sovremennogo estestvoznaniia – Progress of modern natural Sciences, 2017, no. 6, pp. 67–71.

7. Bome N.A. Pochvovedenie [Soil Science]. Tyumen, Tiimenskii gosudarstvennyi universitet, 2012, 216.

8. Ploshchadi probnye lesoustroitel'nye. Metod zakladki.: OST 56–69–83. – Vved. 01.01.84. – Central'noe byuro NTI Gosleskhoza SSSR, 1983, 14 p.