

## ВЛИЯНИЕ ОСУШИТЕЛЬНОЙ МЕЛИОРАЦИИ НА ВЫХОД ЖИВИЦЫ СОСНЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ПОДЗОНЫ ТАЙГИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.О. Пастухова, О.П. Лебедева, Ю.И. Поташева

Лесотехнический институт Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова, 163002, Архангельск, Наб. Северной Двины, 17

hope203@yandex.ru

Смолопродуктивность хвойных пород, и сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в частности, представляет собой биологическую способность дерева и древостоя в целом в сравнимых условиях за единицу времени выделять определенную массу живицы (ОСТ 13-80–79). Данная способность зависит от целого ряда лесоводственных и экологических факторов, которые определяются условиями произрастания древостоя. Отвод избытка влаги в почве обеспечивает улучшение аэрации корнеобитаемого слоя и повышение интенсивности процессов смолообразования и смоловыделения. Определение влияния осушения на выход живицы проводилось в средневозрастном сосновом древостое осушаемого кустарничково-сфагнового типа леса. В ходе исследований установлено: среднее значение длины потока живицы в осушаемом насаждении превышает данный показатель для заболоченного участка лесных земель. Способность выделять живицу у древостоя осушаемых территорий достоверно отличается от смолопродуктивности соснового древостоя в гидроморфных условиях произрастания. С помощью корреляционного и регрессионного анализа доказано наличие линейной зависимости выхода живицы от расстояния между деревом и осушительным каналом. Отмечается повышение процента высокосмолопродуктивных деревьев на осушенных территориях по сравнению с заболоченными участками леса. Следовательно, основным фактором, влияющим на выход живицы соснового древостоя, является осушение заболоченных лесных земель. Мелиорация территорий повышает процент смолопродуктивных форм сосны, а также продуктивность древостоя в целом.

**Ключевые слова:** осушительная мелиорация, смолопродуктивность сосны, категория смолопродуктивности деревьев, длина потока живицы, метод четырех ранений

**Ссылка для цитирования:** Пастухова Н.О., Лебедева О.П., Поташева Ю.И. Влияние осушительной мелиорации на выход живицы сосны в условиях северной подзоны тайги Архангельской области // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2017. Т. 21. № 1. С. 36–40. DOI: 10.18698/2542-1468-2017-1-36-40

Сосна обыкновенная обладает высокой ценностью и в научном, и в практическом плане. Она занимает 32 % покрытой лесом площади Архангельской области [6], 20 % из них — это заболоченные лесные земли. Древостои, произрастающие в подобных условиях, отличаются низкой продуктивностью, поэтому проведение гидромелиорации способствует улучшению произрастания и повышению производительности лесов. К настоящему времени в Архангельской области осушено около 400 тыс. га переувлажненных лесов [4]. Осушенные сосновые древостои являются весьма ценными и входят в лесной фонд заготовки живицы, поэтому влияние осушения территории на продуктивность сосны остается одним из основных вопросов, связанных с изучением смолопродуктивности сосновых насаждений. Данным направлением занимались различные исследователи длительный период времени [2, 3, 9], однако работ по влиянию гидроосушительной мелиорации на смолопродуктивную способность древостоев не так много [2, 9], хотя именно от интенсивности осушения зависит производительность лесов.

Сущность процесса осушения заключается в отводе избытка поверхностных вод и пониже-

ния уровня грунтовых вод. В поры почвы проникает воздух, и изменяется термический режим. Вследствие улучшения аэрации закисные процессы сменяются окисными, резко меняется стадия почвообразовательного процесса, в результате чего зольные элементы из недоступных форм переходят в формы, удобные для усвоения корневыми системами растений [1]. В силу этого осушение заболоченных лесных земель является одним из наиболее эффективных способов повышения смолопродуктивности сосновых насаждений.

### Методика

С целью определения влияния осушения на смолопродуктивную способность сосны заложены пробные площади (ПП) на территории 20 квартала Исакогорского участкового лесничества Архангельской области в средневозрастном сосняке кустарничково-сфагнового типа леса (ПП-1) и на территории 108 квартала Усть-Двинского участкового лесничества в осушаемом средневозрастном кустарничково-сфагнового древостое поперек осушительного канала с удалением в межканальное пространство (ПП-2) (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

**Таксационная характеристика древостоев сосны**  
The taxation data of pine stands

Номер ПП	Тип леса	Состав	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Полнота	Класс бонитета
ПП-1	Сосняк кустарничково-сфагновый	10С+Б	8,5 ± 0,64	10,6 ± 0,69	0,6	IV
ПП-2	Сосняк кустарничково-сфагновый (осушенный)	7СЗБ	7,8 ± 0,46	10,5 ± 0,55	0,6	IV

Т а б л и ц а 2

**Влияние осушения на смолопродуктивность сосны обыкновенной**  
The comparison of the drainage effect on the Scots pine soft resin yield

Тип леса	Статистические показатели							
	Длина потека живицы, см			Статистическое отклонение, см	Коэффициент вариации, %	Точность опыта, %	Достоверность	Критерий Стьюдента
	минимальная	максимальная	средняя					
Сосняк кустарничково-сфагновый	1,1	127,4	22,9 ± 0,72	16,52	71,86	3,13	31,88	6,62
Сосняк кустарничково-сфагновый (осуш.)	0,1	105,8	35,4 ± 1,72	20,87	59,01	4,85	20,61	

Гидромелиорация на осушаемом участке проведена в 1966 г. Глубина осушительного канала 1,5 м, уровень воды 70 см, расстояние между осушителями 60 м. Канал сильно зарос травянистой, древесной и кустарниковой растительностью, течение воды не наблюдается, однако функцию осушения канал выполняет. И на ПП-1, и на ПП-2 количество исследуемых деревьев составляло не менее 150 шт. Каждое дерево нумеровали и наносили ранения для определения смолопродуктивной способности и категории смолопродуктивности древостоя в целом. Для изучения влияния осушения отобрали деревья сосны диаметром 10 см и более.

Смолопродуктивность каждого дерева сосны определяли методом четырех ранений, нанесенных по сторонам света север – юг – запад – восток на подрумяненные стругом части ствола дерева, с вычислением средней арифметической длины потека живицы и статистических показателей смолопродуктивной способности соснового древостоя в целом. Всего выполнено 600 ранений на каждой ПП, что обеспечило высокую точность результатов. Ранения наносили клиновидным ударником под углом 45° в верхней части подготовленной поверхности. По истечении 10 часов замеряли длину потеков и рассчитывали среднее арифметическое значение выхода живицы. Влияние осушения определяли путем замера расстояния от осушительного канала до каждого отмеченного дерева сосны через каждые 5 м удаления в межканальное пространство (1, 5, 10 м и т. д.).

После обработки материала проведен подробный анализ полученных данных и рассчитаны статистические показатели изучаемых критериев, которые представлены в табл. 2. Расчет статистических показателей выполнен с помощью программного комплекса Statistica, версия 10.

## Результаты

Наблюдаются достоверные различия показателей средней смолопродуктивности деревьев у заболоченного сосняка и соснового древостоя осушаемого кустарничково-сфагнового типа леса. Среднее значение длины потека живицы в осушаемом насаждении превышает данный показатель по сравнению с заболоченным участком, что говорит о наличии благоприятных условий произрастания и о повышении смолопродуктивной способности сосны обыкновенной. Смолопродуктивность осушенного сосняка достоверно отличается ( $t = 6,62$ ) от смолопродуктивности соснового древостоя гидроморфных условий произрастания (см. табл. 2), следовательно, осушительная лесомелиорация является одним из наиболее эффективных способов повышения смолопродуктивности, и использовать заболоченный участок сосновых насаждений для целей подсочки можно только после проведения на нем осушения.

Смолопродуктивность осушаемых сосновых древостоев зависит от целого ряда факторов, к числу которых относится гидрологический режим, связанный с доброкачественной работой

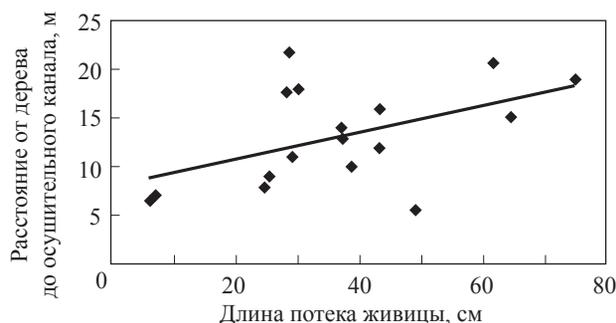
**Распределение деревьев сосны обыкновенной на пробных площадях в зависимости от смолопродуктивной способности**

Scots pine trees distribution on test plots, depending on the soft resin yield ability

Категория смолопродуктивности деревьев	Сосняк кустарничково-сфагновый, %	Осушенный сосняк кустарничково-сфагновый, %
Низкосмолопродуктивные	74	48
Среднесмолопродуктивные	22	44
Высокосмолопродуктивные	4	8
И т о г о	100	100

мелиоративной сети. Для оценки тесноты связи между выходом живицы и расстоянием от дерева до осушительного канала проведен корреляционный и регрессионный анализ, в результате установлена линейная зависимость выхода живицы от данного расстояния (рисунок). Силу связи устанавливали по критериям, предложенным С.А. Мамаевым [5].

Таким образом, в осушенном сосняке кустарничково-сфагновом прослеживается совершенно достоверная связь длины потока живицы с расстоянием от каждого отмеченного дерева до осушительного канала ( $r = 0,49 \pm 0,183$ ), с достоверностью полученного значения  $t_r = 2,701$ . Согласно полученным данным, с повышением уровня грунтовых вод, т. е. с удалением в межканальное пространство, длина потока живицы увеличивается. Могут изменяться и физические свойства живицы: она становится менее вязкой, водянистой, способность ее истечения возрастает ( $X_{\min} = 1,1$  см — сосняк кустарничково-сфагновый;  $X_{\min} = 0,1$  см — сосняк кустарничково-сфагновый после осушения). При осушении изменяется тепловой режим почвы — она приобретает теплоизоляционные свойства, которые препятствуют проникновению тепла в глубь почвенных горизонтов. Чем интенсивнее лесосушение, тем холоднее торфянистые почвы. Холод влияет на корневую систе-



Зависимость длины потока живицы от расстояния между деревом и осушительным каналом  
Contact the length of resin drip with the distance from the tree to the drainage channel

му, что отражается на процессе смолывыделения соснового древостоя [2].

При изучении влияния осушения на выход живицы сосны необходимо отметить процентное соотношение деревьев различной категории смолопродуктивности: низко-, средне- и высокосмолопродуктивные (классификация В.Н. Суханова, [10]) на лесных землях разной категории увлажнения (табл. 3).

Доля низкосмолопродуктивных форм сосны на заболоченных территориях значительно (на 26 %) превышает тот же показатель у осушаемых древостоев (см. табл. 3). Среднесмолопродуктивные формы преобладают на участках, подвергшихся гидромелиорации путем отвода избыточной влаги и улучшения аэрации почвы. В табл. 3 отражено преобладание высокосмолопродуктивных форм сосны в осушаемом древостое по отношению к заболоченному участку леса. Отмечается преобладание среднесмолопродуктивных (в 2 раза) и уменьшение низкосмолопродуктивных (в 1,5 раза) форм сосны обыкновенной, вследствие улучшений условий произрастания. Это обеспечивает больший выход живицы на осушаемых территориях по сравнению с заболоченными.

## Выводы

1. Гидроосушительная мелиорация повышает процент высокосмолопродуктивных форм сосны в 2 раза.
2. Среднее значение длины потока живицы на осушаемых территориях в 1,5 раза превышает данный показатель для заболоченных участков леса.
3. Корреляционный анализ доказывает линейную зависимость длины потока живицы от расстояния между деревом и осушительным каналом и отражает биологический смысл явления.
4. На изучаемых территориях прослеживается высокая изменчивость длины потоков живицы и на осушаемых (59,01 %), и на заболоченных (71,86 %) участках леса.

## Список литературы

- [1] Буш К.К., Клявиныш Я.Я., Майке П.М., Сабо Е.Д. Осушение лесных земель. Ленинград: Гослесбумиздат, 1960. 160 с.
- [2] Дружинин Н.А., Дружинин Ф.Н., Пестовский А.С. Прижизненное и побочное пользование осушаемых лесов Вологодской области. Вологда: ИЦ ВГМХА, 2011. 192 с.
- [3] Елпатьевский М.М., Кирюшкин В.Н., Константинов В.К. Лесохозяйственное освоение болот. М.: Лесная пром-сть, 1978. 135 с.
- [4] Коновалов В.Н., Зарубина Л.В. Эколого-физиологические особенности хвойных на осушенных землях. Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет, 2010. 295 с.
- [5] Мамаев С.А. Основные принципы методики исследования внутривидовой изменчивости древесных растений. Индивидуальная и эколого-географическая изменчивость растений. Свердловск: Изд-во УНЦ АН СССР, 1975. С. 3–14
- [6] Мелехов В.И., Бабич Н.А., Корчагов С.А. Качественные характеристики сосны в культурах: учеб. пособие для вузов. Архангельск: Изд-во Арханг. гос. техн. ун-та, 2005. 116 с.
- [7] Новоселов А.С., Федяев А.Л., Петрик В.В. Некоторые аспекты смолопродуктивности сосняков на объектах гидромелиорации в Вологодской области // Известия высших учебных заведений. Сер. Лесной журнал, 2009. № 5. С. 44
- [8] ОСТ 13-80-79. Подсочка сосны. Термины и определения. М.: Минлесбумдревпром, 1979. 20 с.
- [9] Рубцов В.Г., Книзе А.А. Ведение хозяйства в мелиорируемых лесах. М.: Лесная пром-сть, 1981. 116 с.
- [10] Суханов В.И., Ярунов А.Я., Петрик В.В., Федяев А.Л. Технологические и лесоводственные методы интенсификации подсочных насаждений. Архангельск: АИЛиИХ, 1991. 32 с.

## Сведения об авторах

**Пастухова Надежда Олеговна** — аспирант кафедры ландшафтной архитектуры и искусственных лесов Лесотехнического института Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова, e-mail: hope203@yandex.ru

**Лебедева Ольга Петровна** — аспирант кафедры ландшафтной архитектуры и искусственных лесов Лесотехнического института Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова, e-mail: hope203@yandex.ru

**Поташева Юлия Игоревна** — канд. с.-х. наук, доцент кафедры геодезии и земельного кадастра Лесотехнического института Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова, e-mail: hope203@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 11.03.2016 г.

## THE MARSHLAND RECLAMATION EFFECT ON SOFT RESIN YIELD OF *PINUS SYLVESTRIS* UNDER THE TAIGA NORTHERN SUBZONE CONDITIONS IN THE ARKHANGELSK REGION

**N.O. Pastukhova, O.P. Lebedeva, Yu.I. Potasheva**

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, 17, Severnaya Dvina Emb., Arkhangelsk, Russia

hope203@yandex.ru

The pine resin yield is primarily dependent on the stand growth conditions. Soil drainage provides better root aeration and increases the intensity of resin formation and resin exudation. The influence of drainage on resin exudation was studied on the territory of some plot areas, situated in the 108th compartment of the Ust-Dvinsk Arkhangelsk forest district, with a middle-aged pine forest stand of drained shrub-sphagnum forest types. The pine resin yield was determined with a method of «four wounds» to the cardinal points. The wounds were made with a wedge-shaped hammer at an 45° angle at the upper part of the prepared surface; in 10 hours the resin drip length was measured and the average value of resin exudation was calculated. The drainage influence on the tree stand was determined by measuring the distance from each marked tree to the drainage canal. The research showed that the average resin drip length in drained plantations exceeds that of pines growing on the swamped areas of forest land. The resin exudation ability on drained areas is definitely different from the resin yield of pine stands under the hydromorphic growing conditions. The correlation ratio between the resin exudation and the distance from the tree to the drainage channel is revealed by the correlation and regression analyzes that prove a reliable linear relationship between the studied characteristics. The percentage of resin yield shows an increase of high resin productive pine trees on drained areas unlike those on the swamped ones. Therefore, draining of swamped areas of forest is the main criterion that effects the pine stands resin output. The forest area melioration increases the percentage of resin exuding pine species and the resin yield ability of the pine stand as a whole.

**Keywords:** hydro-drainage forest melioration, pine resin yield, the category of resin exuding pine tree ability, the resin drip length, a «four wounds» method

**Suggested citation:** Pastukhova N.O., Lebedeva O.P., Potasheva Yu.I. *Vliyaniye osushitel'noy melioratsii na vykhod zhivitsy sosny v usloviyakh severnoy podzony taygi Arkhangel'skoy oblasti* [Effect of reclamation of marshland on soft resin yield of *Pinus sylvestris*] *Lesnoy vestnik / Forestry Bulletin*, 2017, v. 21, no.1, pp. 36–40. DOI: 10.18698/2542-1468-2017-1-36-40

## Reference

- [1] Bush K.K., Klyavin'sh Ya.Ya., Mayke P.M., Sabo E.D. *Osushenie lesnykh zemel'* [Drainage of forest land]. Leningrad: Goslesbumizdat, 1960. 160 p. (in Russian)
- [2] Druzhinin N.A., Druzhinin F.N., Pestovskiy A.S. *Prizhiznennoe i pobochnoe pol'zovanie osushaemykh lesov Vologodskoy oblasti* [In vivo and incidental use of drained forests of the Vologda region]. Vologda: ITS VGMKhA Publ., 2011. 192 p. (in Russian)
- [3] Elpat'evskiy M.M., Kiryushkin V.N., Konstantinov V.K. *Lesokhozyaystvennoe osvoenie bolot* [Forestry development bogs]. Moscow: Lesnaya promyshlennost' Publ., 1978. 135 p. (in Russian)
- [4] Konovalov V.N., Zarubina L.V. *Ekologo-fiziologicheskie osobennosti khvoynykh na osushennykh zemlyakh* [Ecological and physiological characteristics of conifers on reclaimed lands]. Arkhangelsk: Severnyy (Arkticheskiy) federal'nyy universitet Publ., 2010. 295 p. (in Russian)
- [5] Mamaev S.A. *Osnovnye printsipy metodiki issledovaniya vnutrividovoy izmenchivosti drevesnykh rasteniy. Individual'naya i ekologo-geograficheskaya izmenchivost' rasteniy* [Basic principles of research methodology of intraspecific variation of woody plants. Individual and ecological and geographical variability of plants]. Sverdlovsk: UNTs AN SSSR Publ., 1975. pp. 3-14. (in Russian)
- [6] Melekhov V.I., Babich N.A., Korchagov S.A. *Kachestvennye kharakteristiki sosny v kul'turakh* [Qualitative characteristics of pine cultures]. Arkhangelsk: Arkhangelsk State Technical University Publ., 2005, 116 p. (in Russian)
- [7] Novoselov A.S., Fedyaev A.L., Petrik V.V. *Nekotorye aspekty smoloproduktivnosti sosnyakov na ob'ektakh gidromelioratsii v Vologodskoy oblasti* [Some aspects pine resin productivity on reclamation facilities in the Vologda region]. *Izvestie vysshikh uchebnykh zavedeniy «Lesnoy zhurnal»*, 2009. № 5. pp. 44. (in Russian)
- [8] OST 13-80-79. *Podsochka sosny. Terminy i opredeleniya* [OST 13-80-79. Tapping of pine. Terms and Definitions]. Moscow: Minlesbumdrevprom Publ., 1979, 20 p. (in Russian)
- [9] Rubtsov V.G., Knize A.A. *Vedeniye khozyaystva v melioriruemyykh lesakh* [Management activities in reclaimed woods]. Moscow: Lesnaya promyshlennost' Publ., 1981, 116 p. (in Russian)
- [10] Sukhanov V.I., Yaronov A.Ya., Petrik V.V., Fedyaev A.L. *Tekhnologicheskie i lesovodstvennyye metody intensivifikatsii podsochnykh nasazhdeniy* [Technological and silvicultural techniques intensification podsochnogo plantations]. Arkhangelsk, 1991. 32 p. (in Russian)

## Author's information

**Pastukhova Nadezhda Olegovna** — pg. of the Department of landscape architecture and afforestation at the Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, e-mail: hope203@yandex.ru

**Lebedeva Ol'ga Petrovna** — pg. of the Department of landscape architecture and afforestation at the Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, e-mail: hope203@yandex.ru

**Potasheva Yuliya Igorevna** — Cand. Sci. (Agriculture), Assoc. Prof. of the Department of Geodesy and Cadastre at the Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, e-mail: hope203@yandex.ru

Received 11.03.2016