DOI: 10.58168/Forestry2025_166-172
УДК 630; 630 308

АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ В ЗОНЕ ПРОКЛАДКИ ГАЗОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

О.Н. Тюкавина[1], А.А. Сентемов[2], Е.А. Сурина[3]

[1]д.с.-х.н., профессор кафедры биологии, экологии и биотехнологии, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, ведущий научный сотрудник, Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, г. Архангельск
[2]старший преподаватель кафедры бурения скважин, разработки нефтяных и газовых месторождений, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск
[3]к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник, Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, г. Архангельск, Россия

Аннотация. Цель. исследования являлась оценка зарастания лесных территорий, нарушенных прокладкой газовых трубопроводов. В результате вырубки технологического коридора и обустройства газового трубопровода происходит неравномерное заселение территории растительностью. Сохраняется от 35 до 69 % лесных видов. Задернение нарушенной территории зависит от активности заселения ее лиственными древесными породами. Количество хвойного подроста на технологическом коридоре может изменяться от 2,5 до 14,5 тыс. шт./га. Наиболее благоприятные условия для лесовозобновления складываются с северной стороны технологического коридора вблизи стены леса и на ее опушке. При увеличении ширины технологического коридора возобновительный потенциал хвойных пород снижается.

Ключевые слова: напочвенный покров, подрост хвойных пород, подрост лиственных пород, технологические коридоры, газовые трубопроводы

ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF FOREST LANDS IN THE AREA OF GAS PIPELINE LAYING

O.N. Tyukavina[1], A.A. Sentemov[2], E.A. Surina[3]

[1]Dr. Sci. (Agriculture), Professor of the Department of Biology, Ecology and Biotechnology, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk
[2] Senior Lecturer at the Department of Well Drilling, Oil and Gas Field Development, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk,
[3]Cand. Sci. (Agriculture), Leading Researcher, Northern Research Institute of Forestry, Arkhangelsk, Russia

Abstract. The purpose of the study was to assess the overgrowth of forest areas disrupted by the laying of gas pipelines. As a result of the cutting down of the technological corridor and the construction of the gas pipeline, the territory is being unevenly populated with vegetation. From 35 to 69% of forest species are preserved. The blackening of the disturbed territory depends on the activity of its settlement with deciduous tree species. The amount of coniferous undergrowth in the technological corridor can vary from 2.5 to 14.5 thousand units/ha. The most favorable conditions for reforestation are formed on the northern side of the technological corridor near the forest wall and at

© Тюкавина О. Н., Сентемов А. А., Сурина Е. А., 2025

its edge. As the width of the technological corridor increases, the renewable potential of conifers decreases.

Keywords: ground cover, coniferous undergrowth, hardwood undergrowth, technological corridors, gas pipelines

Нефтегазовая промышленность и лесозаготовительная деятельность одни из основных факторов, влияющих на лесные территории [3, 4]. К воздействию нефтегазовой промышленности на окружающую среду относится в частности отчуждение территории, вырубка леса, трансформация лесных площадей, повреждение растительности и изменение характера землепользования [1, 2].

Примерная протяжённость магистральных газопроводов на территории Архангельской области составляет около 550 км. Учитывая территорию занятую крановыми узлами, газораспределительными станциями, подъездными путями, отчуждается лесной территории до 12,86 км^2. Перед началом прокладки газопроводов проводится расчистка трассы от древесной растительности. Причем на сухих почвах проводиться корчевка почв по всей ширине коридора, на переувлажненных почвах – только на полосе будущей траншем трубопроводов и кабеля. На остальной части коридора деревья спиливаются на уровне земли. Ширина трассы зависит от количества ниток трубопроводов [4]. Изучение успешности лесовозобновления, интенсивности зарастания луговой растительностью, закустаривание на данных участках в приарктической зоне позволяет оценить потенциал демутационной сукцессии и возможности применения данных результатов для разработки хозяйственных мероприятий по обновлению приспевающих, спелых и перестойных лесов.

Цель исследования – оценка зарастания лесных территорий, нарушенных прокладкой газовых трубопроводов.

Исследования проведены в Архангельском лесничестве. Объекты исследования – сосняки брусничные, ельники черничные (табл. 1). Ширина технологического коридора в сосняках брусничных составляет 26 м с полной расчисткой территории, в ельниках черничных 56 и 75 м - расчистка проведена полосами в области будущей траншеи; порубочные остатки уложены в валы, заросшие древесно-кустарниковой растительностью. Технологические коридоры проложены в направлении восток-запад. Газопровод прокладывали в 2007 г.

Таблица 1. Таксационная характеристика лесных насаждений разделенных технологическим коридором

Расположение относительно коридора	Ширина коридора, м	Тип леса	Состав древостоя	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Класс возраста	Относительная полнота
Юг	26	С. бр.	7С1Е2Б+Ос	16,8	16,6	V	0,61
Север		С. бр.	8С1Е1Б+Ос	17,0	16,6	V	0,77
Юг	56	Е. черн.	1С4Е4Б1Ос	17,6	17,0	V	1,1
Север		Е. черн.	7Е2Б1Ос+С	20,0	20,6	V	1,2
Юг	75	Е. черн.	1С6Е3Б+Ос	19,6	19,3	V	0,72
Север		Е. черн.	1С7Е1Б1Ос	19,0	18,9	V	0,83

С.бр. – сосняк брусничный; Е. черн. – ельник черничный

Схема размещения объектов обустройства лесных территорий газовых трубопроводов приведена на рисунке 1.

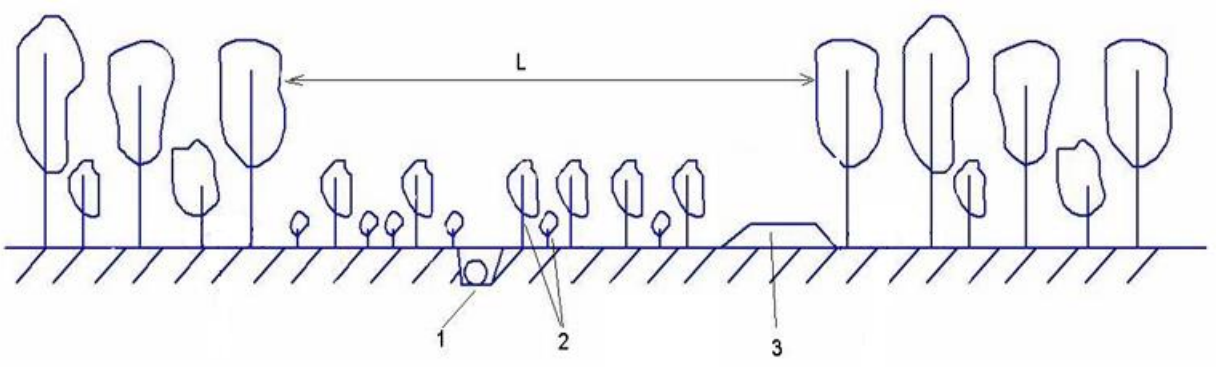


Рисунок 1. Схема размещения объектов обустройства лесных территорий газовых трубопроводов: L – ширина коридора; 1 – газопровод; 2 – лесная поросль; 3 – технологический проезд

Временные пробные площади закладывались по стандартным методикам. Подрост изучали на трансектах, с выделением 5 площадок размером 2 м х 10 м, заложенных в лесном фитоценозе на опушке, 10 м и 20 м от кромки леса; в технологическом коридоре на расстоянии 1 м и 20 м от кромки леса, вдоль грунтовой дороги, над газопроводом. Для описания напочвенного покрова заложено 20 площадок 1м х 1м.

В напочвенном покрове технологического коридора в большинстве случаев сохраняется большая часть лесных видов (табл. 2).

Таблица 2. Характеристика напочвенного покрова

Характеристика	Ширина технологического коридора, м										
	26			56				75			
	Л	Д	Г	Л	Д	Т	Г	Л	Д	Т	Г
Травяно-кустарничковый ярус											
Видовая насыщенность	13	13	13	23	25	17	13	26	26	26	19
Доля лесных видов, %	77	54	69	91	24	65	46	85	46	35	47
Проективное покрытие луговых видов	<0,1	0,5	<0,1	<0,1	0,8	0,3	0,4	0,1	0,2	0,7	<0,1
Общее проективное покрытие	0,9	0,9	0,5	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9	0,4	1,0	0,3
Мохово-лишайниковый ярус											
Видовая насыщенность	13	14	8	7	2	5	2	7	7	2	3
Общее проективное покрытие	0,9	0,9	1	1	0,4	0,4	0,3	0,5	0,5	0,6	0,9
Древесно-кустарниковый ярус (без учета подроста)											
Видовая насыщенность	0	3	3	3	2	4	3	5	2	5	4

Общее проективное покрытие	0	<0,1	<0,1	0,2	0,6	0,8	0,5	0,1	0,4	0,6	0,8

Л – лес; Д – обочины дороги; Г – газопровод; Т – пространство технологического коридора (20 м от кромки леса)

Наибольшие изменения видового состава наблюдаются на обочине грунтовой дороги, над газопроводом и в зоне технологического коридора при максимальной его ширине. Доминантным видом в напочвенном покрове сосняка брусничного является брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.) (проективное покрытие 0,4 при встречаемости 100 %). Ее доминирование сохраняется и над газопроводом, и на обочине дороги. При этом над газопроводом происходит разрастание иван-чая (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.) (проективное покрытие 0,2 при встречаемости 100 %), на обочине дороги – щучки дернистой (*Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv.) и кошачьей лапки (*Antennaria dioica* (L.) Gaertn.) (проективное покрытие 0,2 при встречаемости 80 %).

В напочвенном покрове травяно-кустарничкового яруса ельника черничного доминирует черника (*Vaccinium myrtillus* L.) (0,7-0,8 при встречаемости 100 %). Но в напочвенном покрове технологического коридора она исчезает. Происходит разрастание Иван-чая (проективное покрытие от 0,2 до 0,8 при встречаемости от 40 % до 100%) в зависимости от закустаренности территории, хвоща болотного (*Equisetum palustre* L.), щучки дернистой (проективное покрытие 0,2 при встречаемости 40 -70 %); появляется мать-и-мачеха (*Tussilago farfara* L.), одуванчик (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.), бодяк полевой (*Cirisium arvense* (L.) Scop.), нивяник (*Leucanthemum vulgare* Lam.), черноголовка (*Prunella vulgaris* L.), клевер (*Trifolium repens* L.; *Trifolium hybridum* L.; *Trifolium pratense* L.), вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.), мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.).

В мохово-лишайниковом ярусе увеличивается количество видов в сосняке брусничном и технологическом коридоре на песчаных почвах за счет большего разнообразия лишайников по сравнению с ельниками черничными. Отмечается тенденция сокращения видов мохово-лишайникового яруса над газопроводом.

В связи с отсутствием подлесочных древесных пород под пологом сосняка брусничного и песчаными почвами технологический коридор не подвергается активному зарастанию древесно-кустарниковой растительностью. В технологических коридорах из-под ельников черничных зарастание ивняком (*Salix cinerea* L.; *Salix caprea* L.; *Salix viminalis* L.), шиповником (*Rosa acicularis* Lindl.), ольхой (*Alnus incana* (L.) Moench.) происходит весьма активно, проективное покрытие может доходить до 0,8.

Изменение напочвенного покрова оказывает влияние на лесовозобновительный процесс вырубленной лесной территории (таблица 3).

Таблица 3. Количество хвойного жизнеспособного подроста в зависимости от развития злаков и древесно-кустарниковой растительности

Показатель	Ширина технологического коридора, м				
	26	56		75	
	Г	Т	Г	Т	Г
Количество подроста хвойных пород, тыс. шт./га	14,5	7,3	8,9	2,5	5,7

Доля лиственных пород в суммарном количестве подроста, %	44	78	49	12	73
Проективное покрытие злаков	<0,1	0,2	0,3	0,6	<0,1
Проективное покрытие древесно-кустарниковой растительности	<0,1	0,8	0,4	0,6	0,8

Г – газопровод; Т – пространство технологического коридора (20 м от кромки леса)

Наименьшее количество жизнеспособного подроста хвойных пород наблюдается при ширине технологического коридора 75 м в результате разрастания злаков и закустаривания. Ограничение задернения происходит за счет зарастания территории лиственными породами. Наибольшее количество подроста хвойных древесных пород наблюдается над газопроводом, так как данная территория подвергалась минерализации.

С северной стороны технологического коридора на опушке леса подроста формируется больше, чем с южной в сосняке брусничном в 3,9 раз, в ельнике черничном - в 1,9 раз (табл. 4). Это обусловлено большей освещенностью северной стороны леса относительно технологического коридора и, следовательно, лучшей прогреваемостью почвы.

Таблица 4. Характеристика подроста

Характеристика	Лесной фитоценоз с южной стороны от технологического коридора			Технологический коридор				Лесной фитоценоз с северной стороны от технологического коридора		
	20 м от кромки леса	10 м от кромки леса	опушка	обочина дороги	газо-провод	20 м от кромки леса	1 м от кромки леса	опушка	10 м от кромки леса	20 м от кромки леса
Сосняк брусничный, технологический коридор шириной 26 м										
Количество подроста, тыс. шт./га	18,5	13,7	12,5	10,6	33,4	-	32,1	49,3	18,6	19,5
Доля хвойного подроста, %	59	41	46	51	56	-	59	49	78	77
Доля жизнеспособного хвойного подроста, %	63	24	34	86	78	-	95	78	47	29
Ельник черничный, технологический коридор шириной 56 м										
Количество подроста, тыс. шт./га	19,0	16,0	12,0	8,3	17,8	43,1	25,8	23,8	9,2	11,7

Доля хвойного подроста, %	51	58	46	40	51	22	40	54	73	76
Доля жизнеспособного хвойного подроста, %	75	66	42	100	100	78	80	78	75	51
Ельник черничный, технологический коридор шириной 75 м										
Количество подроста, тыс. шт./га	17,5	11,7	20,0	-	21,5	2,8	36,1	34,0	10,3	16,5
Доля хвойного подроста, %	54	56	21	-	27	88	33	16	58	29
Доля жизнеспособного хвойного подроста, %	57	46	48	-	99	100	90	50	44	57

Также достаточно большое количество подроста наблюдается на расстоянии 1 м от кромки леса. Но увеличение количества подроста в основном происходит за счет лиственных древесных пород.

Отмечается тенденция снижения жизнеспособности хвойного подроста на опушке и первых 10 м лесного фитоценоза с северной стороны от технологического коридора. На технологическом коридоре на открытых участках наблюдается наибольшая жизнеспособность хвойного подроста.

Таким образом, в результате вырубки технологического коридора и обустройства газового трубопровода происходит неравномерное заселение территории растительностью. Сохраняется от 35 до 69 % лесных видов. Задернение нарушенной территории зависит от активности заселения ее лиственными древесными породами. В результате этого количество хвойного подроста может изменяться от 2,5 до 14,5 тыс. шт./га. Наиболее благоприятные условия для лесовозобновления складываются с северной стороны технологического коридора вблизи стены леса и на ее опушке. При увеличении ширины технологического коридора возобновительный потенциал хвойных пород снижается.

Работа проведена по результатам исследований, выполненных в рамках государственного задания ФБУ «СевНИИЛХ» на проведение прикладных научных исследований. Регистрационный номер темы: 123032700030-9.

Список литературы

1. Алехина О.М., Анапольская А.И., Канина Ю.С. Об особенностях правового регулирования и алгоритме решения вопроса вырубки древесно-кустарниковой растительности в охранной зоне газопровода // Актуальные проблемы государства и права. – 2021. – Т.5, № 20. – С. 692 – 703. DOI: 10.20310/2587-9340-2021-5-20-692-703.

2. Балданова Л.П., Балданова В.А. Влияние нефтегазодобычи на состояние лесных экосистем в Иркутской области // Отходы и реурсы. – 2022. – Т.9. - №2. – 11 с. URL: https://mir-nauki.com/PDF/06ECOR222.pdf DOI: 10.15862/06ECOR222.

3. Хамедов В.А. Мониторинг состояния лесных экосистем в условиях воздействия нефтегазового комплекса // Решетневские чтения. – Новосибирск, 2013. – С. 265 – 267.

4. Ширин Ю.А., Тарасова О.Г. Проблемы экологичесских последствий эксплуатации лесных территорий нефтегазовых месторождений и трубопроводов // Хвойные бореальной зоны. – 2013. - XXXI, № 1-2. – С. 155 – 158.

References

1. Alekhina O.M., Anapolskaya A.I., Kanina Y.S. On the peculiarities of legal regulation and algorithm for solving the issue of cutting down trees and shrubs in the protective zone of gas pipeline // Current Issues of the State and Law. – 2021. Vol. 5, no. 20. - Pp. 692-703. https://doi.org/10.20310/2587-9340-2021-5-20-692-703.

2. Baldanova L.P., Baldanova V.A. The impact of oil and gas production on the state of forest systems in the Irkutsk region. Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling, 9(2): 06ECOR222. Available at: https://mir-nauki.com/PDF/06ECOR222.pdf. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.15862/06ECOR222.

3. Khamedov V.A. Monitoring of the state of forest ecosystems under the influence of the oil and gas complex // Reshetnev readings. - Novosibirsk, 2013. - Pp. 265-267.

4. Shirin Yu.A., Tarasova O.G. Problems of ecological consequences of exploitation of forest territories of oil and gas fields and pipelines // Conifers of the boreal zone. – 2013. - XXXI, no. 1-2. – Pp. 155 – 158.