

УДК 630*:581.55(470.620)

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2019.3.55

СОСТОЯНИЕ ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ СКЛОНОВЫХ ЗЕМЕЛЬ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Н.В. Примаков, канд. с.-х. наук, доц.; ORCID: [0000-0001-9225-024X](https://orcid.org/0000-0001-9225-024X)

Кубанский государственный университет, ул. Ставропольская, д. 149, г. Краснодар, Россия, 350040; e-mail: nik-primakov@yandex.ru

Рельеф выступает основным фактором дифференциации как ландшафтов, так и растительного покрова. На территории Горячеключевского участкового лесничества (в районе пос. Транспортный) в условиях предгорно-холмистого рельефа проведены исследования природы леса, его отдельных компонентов, признаков древостоя, основных таксационных характеристик, лесных насаждений, определено их экологическое состояние в настоящее время в связи с изменением рельефа местности. Осуществлены рекогносцировочные маршруты на склонах и выбраны типичные места их расположения (варианты): на вершине, в средней и нижней частях склона. К важным элементам лесных фитоценозов относится лесная подстилка, при исследовании которой учитывались ее мощность и состав. При изучении лесных массивов склоновых земель произведен учет естественного возобновления (высота, состояние и положение подроста). В целом состояние склоновых земель в районе исследования можно считать удовлетворительным, насаждения выполняют свои защитные функции. Полученные результаты свидетельствуют о том, что с уменьшением высоты склона ухудшаются таксационные показатели древостоя (средние высота, диаметр), экологическое состояние, понижается его бонитет. В зависимости от высоты склона распределение подроста по высоте и породному составу претерпевает существенные изменения. В количественном отношении разницы по вариантам не установлено, в верхней части склона большая часть подроста различного состояния находится в окнах полога и произрастает одиночно.

Для цитирования: Примаков Н.В. Состояние лесных фитоценозов склоновых земель Краснодарского края // Лесн. журн. 2019. № 3. С. 55–63. (Изв. высш. учеб. заведений). DOI: 10.17238/issn0536-1036.2019.3.55

Ключевые слова: лес, рельеф, экологическое состояние, лесная экосистема, естественное возобновление, лесной фитоценоз, таксационные характеристики, бонитет, состав насаждения, подрост.

Введение

Лесной фонд занимает более трети территории Российской Федерации. Владение, пользование и распоряжение лесным фондом и не входящими в его состав лесами осуществляется с учетом их глобального экологического значения, воспроизводства, длительности выращивания и иных природных свойств леса [3].

Рельеф и литогенная основа, как известно, в определенных гидротермических условиях выступают основными факторами дифференциации как ландшафта в целом, так и растительного покрова в частности. Особенно ярко эта дифференцирующая роль проявляется в горах, в условиях сложной морфологии поверхности [6].

К основным факторам прямого и косвенного влияния рельефа на распределение растительного покрова можно отнести вертикальную зональность; экспозицию, определяющую степень нагрева и освещения; влажность и движение воздушных масс; распределение влажности почвы; перераспределение содержания питательных веществ в почве от вершины к подножию склона.

С точки зрения влияния рельефа на природные процессы и явления, определяющие структуру биоценозов, к наиболее значимым характеристикам

рельефа относятся: абсолютная высота, углы наклона поверхности (крутизна склонов) и экспозиции склонов. В горах с абсолютной высотой связан набор климатических показателей (состав и количественные характеристики солнечной радиации, температура воздуха, количество осадков, циркуляционный режим и др.) и, следовательно, почвенно-растительный покров.

Высота растительности служит важнейшей таксационной характеристикой, которая отражает возраст фитоценозов, определяет класс бонитета и косвенно тип растительности. В условиях горного рельефа угол наклона земной поверхности – один из ключевых факторов локальной дифференциации элементов ландшафта, включающих растительность. Авторы работы [15] утверждают, что уклоны местности не оказывают воздействия на высоту древостоя. По данным анализа некоторых «фитогеоморфологических переменных» авторы [12] приходят к выводу, что уменьшение крутизны поверхности оказывает положительный эффект на увеличение продуктивности лесной растительности, на высоту и диаметр насаждений. Таким образом, в литературе встречаются противоречия в оценке влияния рельефа и других факторов на основные таксационные характеристики древостоя [9–11, 13, 14].

Цель исследования – изучение природы леса, его отдельных компонентов, признаков древостоя, основных таксационных характеристик лесных насаждений и определение их экологического состояния в современных условиях в связи с изменением рельефа местности.

Объекты и методы исследования

Исследование проводилось в южной предгорной части Краснодарского края (г. Горячий Ключ, пос. Транспортный). Координаты района исследований: 44°33'58" с. ш. и 39°18'42" в. д. Рельеф – предгорно-холмистый, пересечен долинами рек и балками. Климат – умеренно-континентальный, более влажный, чем на Прикубанской низменности. Среднегодовая температура воздуха – 10,8 °С. Осадки распределяются неравномерно, среднегодовое количество осадков – 950 мм. Количество солнечных дней в году – 90. Основной элемент гидрографической сети – бассейн р. Апчас, среднегодовой расход воды в которой в районе Горячего Ключа – 14,2 м³/с, площадь бассейна – 550 м². Ветровой режим имеет горно-долинный характер, преобладающие направления – юго-западное и западное.

Разнообразие почв определяется руслом р. Апчас, а также предгорно-холмистым рельефом. Основные виды почв: серые лесные, бурые горно-лесные, дерново-карбонатные, луговые. Почвообразующие породы: делювиальные и пролювиальные отложения, местами карбонаты и гипсоносные отложения.

Растительность: лиственные леса и кустарниковый подлесок. Район покрыт лесом, за исключением отдельных участков по долинам малых рек. Наиболее типичная древесная растительность: бук лесной (*Fagus sylvatica* L.), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), граб обыкновенный (*Carpinus betulus* L.), реже осина (*Populus tremula* L.), ольха серая (*Alnus incana* L.), дикая груша (*Pyrus communis* L.), яблоня лесная (*Malus sylvestris* Mill.), каштан съедобный (*Castanea sativa* Mill.), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.), клен остролистный (*Acer platanoides* L.), грецкий орех (*Juglans regia* L.). В верховьях р. Апчас встречается пихта обыкновенная (*Abies alba* Mill.), из кустарников –

шиповник собачий (*Rosa canina* L.) и терн (*Prunus spinosa* L.). В долине реки, в прирусленной части, отмечены ольха черная (*Alnus glutinosa* L.), тополь белый (*Populus alba* L.), ива козья (*Salix caprea* L.) с подлеском из лещины новенной (*Corylus avellana* L.), бузины черной (*Sambucus nigra* L.), бересклета бородавчатого (*Euonymus verrucosa* Scop.), хмеля обыкновенного (*Humulus lupulus* L.), свидины кроваво-красной (*Cornus sanguinea* L.) и др.

Перед выбором вариантов исследований были проведены рекогносцировочные маршруты, затем определены типичные места их расположения: на вершине склона восточной экспозиции (вариант 1), на средней (вариант 2) и нижней (вариант 3) частях склона. На всех местах расположения в лесных фитоценозах закладывали временные пробные площади (ПП) тренировочного вида по ОСТ 56-69-83 [5], исходя из наличия на ПП не менее 200 деревьев основной породы. По данным таксации определяли: происхождение главных и встречающихся пород, их средние высоту и диаметр, количество стволов, вид лесных насаждений, бонитет, состав насаждений, мощность лесной подстилки, отдельно учитывали естественное возобновление (подрост). Средние диаметр и высоту находили в результате сплошного перечета деревьев, их состояние устанавливали по шкале санитарного состояния [7]: 1 – без признаков ослабления; 2 – ослабленные; 3 – сильно ослабленные; 4 – усыхающие; 5 – сухостой текущего года; 6 – сухостой прошлых лет. Мощность лесной подстилки определяли по методу А.А. Молчанова. На две опоры укладывали метровую рейку в горизонтальном положении и через каждые 10 см определяли расстояние от рейки до поверхности подстилки. Затем подстилку удаляли и в тех же точках производили повторный замер, теперь уже от рейки до почвы. Разность замеров в каждой точке – мощность слоя подстилки (повторность 10-кратная). Для изучения естественного возобновления древесных пород на каждой ПП закладывали не менее 10 учетных площадок размером 2×2 м. Учитывали высоту подроста, состояние (благонадежный, сомнительный, неблагонадежный), размещение (одиночный, групповой).

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования представлены в табл. 1.

Таблица 1

Средние значения некоторых таксационных характеристик насаждений по частям склона

Часть склона	Состав насаждения*	Высота, м	Диаметр, см	Бонитет	Санитарное состояние
Вершина	4Дч2Бко1Олс 1Кло1Го1Яо	14,34	20,61	III	4
Средняя	8Дч2Бко	12,20	16,40	III	3
Нижняя	6Дч2Бко2Кло	11,95	9,10	IV	3

* Дч – дуб черешчатый; Бко – бук обыкновенный; Олс – ольха серая; Кло – клен остролистый; Го – граб обыкновенный; Яо – ясень обыкновенный.

Из данных табл. 1 следует, что с повышением высоты склона увеличиваются средние значения диаметра и высоты насаждений, улучшается показатель бонитета и стабилизируется экологическое состояние лесного фитоценоза.

Изменение показателей в лучшую сторону с ростом высоты склона можно объяснить тем, что с высотой температура воздуха снижается, уменьшается давление воздуха, но при этом увеличивается количество осадков. На вершине склона показатели выше, чем в средней и нижней частях склона, что обусловлено большим количеством осадков и солнечного света. Бонитет там более высокий, чем у подножия склона, – III.

Особое место в лесных фитоценозах принадлежит лесной подстилке [8], которая во многом определяет продуктивность лесных насаждений. Лесная подстилка [4] оказывает многостороннее воздействие на почву, способствуя поддержанию верхнего слоя почвы в рыхлом состоянии, свободному проникновению влаги в глубь почвы и препятствию ее испарения. В лесной подстилке содержится значительный запас элементов питания, достаточный для жизни насаждений в течение нескольких лет. По данным наших исследований, колебание мощности лесной подстилки составляет от 1 до 9 см, средняя мощность лесной подстилки в нижней части склона – 3,65 см, в средней – 2,81 см, в верхней – 2,28 см.

Важным показателем экологического состояния лесных фитоценозов является естественное возобновление древесно-кустарниковой растительности. Численность, встречаемость, состав и структурная организация подроста, на взгляд авторов [1, 2], зависят в первую очередь от состава материнского древостоя, его относительной полноты и типа леса. Отсутствие естественного возобновления нарушает сохранение системы лесного фитоценоза и оказывает влияние на экологическое состояние экосистем склоновых земель.

При изучении лесных массивов склоновых земель во всех вариантах исследования производился учет естественного возобновления, фрагмент результатов (варианты 1 и 3) которого представлен в табл. 2. В разных частях склона учитывались высота и состояние подроста (благонадежный, сомнительный, неблагонадежный), его положение (одиночный или групповой).

В зависимости от высоты склона распределение подроста по высоте и породному составу, а также соотношению таких групп претерпевает существенные изменения. В количественном отношении разницы по вариантам исследований не установлено.

Из анализа полученных данных следует, что в верхней части склона большая часть подроста различного состояния находится в окнах полога и произрастает одиночно. На долю благонадежного подроста клена остролистного приходится 46 %, сомнительного – 44 %, неблагонадежного – 10 % от общего количества возобновления. В варианте 1 практически повсеместно произрастает одна порода – клен остролистный, примесь других древесных пород, составляющая менее 1 %, не учитывалась. Диапазон высот лесного возобновления для данного варианта составил 15...75 см.

В нижней части склона наблюдается разнообразие древесных пород. Помимо клена остролистного присутствует подрост дуба черешчатого и бука обыкновенного, что объясняется изменением таксационных характеристик древостоев, температурных режимов и увлажнения. Существенная разница в вариантах 1 (верхняя часть склона) и 3 (нижняя часть склона) отмечается и по распределению одиночных и групповых вариантов подроста. Колебание высот при учете лесного возобновления составило от 9 до 58 см. На долю благонадежного подроста приходится 40 %, сомнительного – 44 %, неблагонадежного – 16 % от общего количества возобновления.

Таблица 2

**Характеристика естественного лесовозобновления (на площади 500 м²)
в насаждениях на вершине и в нижней части склона (варианты 1 и 3)**

№ п/п	Древесная порода	Подрост, шт.					
		благонадежный		сомнительный		неблагонадежный	
		оди- ночный	груп- повой*	оди- ночный	груп- повой*	оди- ночный	груп- повой*
<i>Вариант 1</i>							
1	Клен остролистный			4			
2		1					
3				1			
4			2				
5						4	
6						1	
7						3	
8					3		
9			1				
10						1	
11			1				
12					1		
13			2				
14						1	
15				3			
16					2		
17							2
18			1				
19						1	
20			2				
21							3
22			1				
23					2		
24			2				
25						2	
26				2			
27			2				
28					2		
29			3				
30				2			
31						2	
Всего клена		15	10	15	14	5	–
<i>Итого в варианте 1</i>		54					
<i>Вариант 3</i>							
1	Клен остролистный			1			
2					3		
3				1			
4					2		
5			1				
6				4			
7			1				
Всего клена		2	4	2	5	–	–

Окончание табл. 2

№ п/п	Древесная порода	Подрост, шт.					
		благонадежный		сомнительный		неблагонадежный	
		оди- ночный	груп- повой*	оди- ночный	груп- повой*	оди- ночный	группо- вой*
1	Дуб черешчатый		2				
2					2		
3		1					
4			2				
5			2				
6				1			
7			2				
8				2			
9							3
10					2		
11				1			
12							4
Всего дуба		1	8	4	4	–	7
1	Бук обыкновенный	1					
2				1			
3			3				
4					4		
5						1	
6					2		
7			1				
Всего бука		2	3	1	6	1	7
<i>Итого в варианте 3</i>		5	15	7	15	1	7
		50					

*Учитывалось количество подроста в группе.

Заключение

В целом состояние склоновых земель в районе исследования можно считать удовлетворительным, насаждения выполняют свои защитные функции. Полученные результаты свидетельствуют о том, что с понижением высоты склона ухудшаются таксационные показатели (средние высота, диаметр), экологическое состояние, понижается бонитет. В зависимости от нахождения подроста на склоне распределение его по высоте и породному составу, а также соотношение групп подроста претерпевают существенные изменения. В количественном отношении разницы по вариантам исследования не установлено. В верхней части склона большая часть подроста различного состояния находится в окнах полога и произрастает одиночно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беляева Н.В., Грязькин А.В. Связь парцеллярной структуры фитоценоза с характеристиками подроста ели // Вестн. МГУЛ–Лесн. вестник. 2014. № 4(18). С. 22–28.
2. Грязькин А.В. Возобновительный потенциал таежных лесов (на примере ельников Северо-Запада России): моногр. СПб.: СПбГЛТА, 2001. 188 с.

3. Лесной кодекс Российской Федерации: федер. закон от 29 янв. 1997 г. № 22-ФЗ. Доступ из справ.-правовой сист. «КонсультантПлюс».
4. *Науменко В.П.* Основы лесного почвоведения: учеб. пособие. Новочеркасск: НГМА, 2001. С. 106.
5. ОСТ 56-69–83. Пробные площади лесоустойчивые. Метод закладки. М., 1983. 60 с.
6. *Погорелов А.В., Ризаев И.Г., Шевела С.Ю.* Лес и горный рельеф: моногр. Краснодар: Кубан. гос. ун-т, 2014. 260 с.
7. Санитарные правила в лесах Российской Федерации // Сборник нормативно-правовых актов в области использования, охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов. М.: ВНИИЛМ, 2003. 640 с.
8. *Соломатова Е.А.* Строение, состав и пространственная вариабельность лесных подстилок Восточной Фенноскандии: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2004. 29 с.
9. *Avdeev Y.M., Hamitova S.M., Kostin A.E., Lukashovich V.M., Lukashevich M.V., Kozlov A.V., Uromova I.P., Trushkova M.A., Davydova Y.Y., Kuzletsov V.A.* Assessing the Properties of Tree Trunks in Forest Phytocenoses Depending on the Soil and the Climatic Conditions on the Territory of the Taiga Zone of the European North of Russia // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2018. Vol. 10, no. 5. Pp. 1288–1291.
10. *Bürgi M., Gimmi U., Stuber M.* Assessing Traditional Knowledge on Forest Uses to Understand Forest Ecosystem Dynamics // Forest Ecology and Management. 2013. Vol. 289. Pp. 115–122. DOI: 10.1016/j.foreco.2012.10.012
11. *Huttl R.F., Weber E.* Forest Ecosystem Development in Post-Mining Landscapes: A Case Study of the Lusatian Lignite District // Naturwissenschaften. 2001. Vol. 88, no. 8. Pp. 322–329.
12. *Korkalainen T., Laurén A.* Using Phytogeomorphology, Cartography and GIS to Explain Forest Site Productivity Expressed as Tree Height in Southern and Central Finland // Geomorphology. 2006. Vol. 74, iss. 1–4. Pp. 271–284. DOI: 10.1016/j.geomorph.2005.09.001
13. *Kuznetsov M.A., Bobkova K.S.* Organic Carbon Fluxes in the System Soil-Phytocenosis of Bilberry-Sphagnum Spruce Forest in the Middle Taiga Zone of the Komi Republic // Russian Journal of Ecology. 2014. Vol. 45, no. 5. P. 338–344. DOI: 10.1134/S1067413614050099
14. *Oreshkin D.G.* Estimations of the Transparency of the Forest Canopy: Analysis of the Ecological Content // Russian Journal of Ecology. 2002. Vol. 33, no. 2. Pp. 80–85. DOI: 10.1023/A:1014492522684
15. *Roiko-Jokela P.* Maaston korkeus puuntuotantoon vaikuttavana tekijana Pohjois-Suomessa [The Effect of Altitude on the Forest Yield in Northern Finland] // Folia Forestalia. 1980. Vol. 452. Pp. 1–21.

Поступила 28.02.19

UDC 630*:581.55(470.620)

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2019.3.55

Condition of the Slope Land Forest Phytocenosis in Krasnodar Krai

N.V. Primakov, Candidate of Agriculture, Assoc. Prof.; ORCID: [0000-0001-9225-024X](https://orcid.org/0000-0001-9225-024X)

Kuban State University, ul. Stavropol'skaya, 149, Krasnodar, 350040, Russian Federation;
e-mail: nik-primakov@yandex.ru

Relief is the prime factor of differentiation both landscapes and vegetation cover. The research of forest nature, its individual components, stand features, main taxation parameters,

and forest plantations has been done; plantations' ecological state is determined due to the terrain changes nowadays. The study was carried out in the territory of Goryache-klyuchevskoye district forestry (near the Transportnyy village) in the conditions of piedmont undulating relief. Reconnaissance routes were laid out on the slopes. Research options were chosen at the top of the slope, the middle part and the bottom of the slope. Forest litter is one of the important elements of the phytocenosis. In the research we have taken into account its thickness and composition. Parameters of natural forest regeneration were recorded in the study of forest areas of slope lands (average height and diameter). All in all, the slope lands condition in the research area can be considered satisfactory; plantations fulfill their protective functions. The obtained results indicate that with the decrease of the slope height the stand taxation parameters (average height, diameter) and ecological state get worse, its bonitet decreases. The undergrowth distribution in height and breed composition undergoes significant changes depending on the slope height. In terms of quantity there is no difference in the options. At the top of the slope a large part of the undergrowth of different state is located in the canopy openings and grows isolated.

For citation: Primakov N.V. Condition of the Slope Land Forest Phytocenosis in Krasnodar Krai. *Lesnoy Zhurnal* [Forestry Journal], 2019, no. 3, pp. 55–63. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2019.3.55

Keywords: forest, relief, ecological state, forest ecosystem, natural regeneration, forest phytocenosis, taxation parameters, bonitet, stand composition, undergrowth.

REFERENCES

1. Beliaeva N.V., Gryazkin A.V., Kovaleva O.A. The Connection between Parceled Phytocenosis Structure and Spruce Undergrowth Characteristics. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa – Lesnoy vestnik* [Forestry Bulletin], 2014, no. 4(18), pp. 22–28.
2. Gryazkin V.A. *Regeneration Potential of the Taiga Forests (On the Example of Spruce Forests in the North-West of Russia)*: Monography. Saint Petersburg, SPbGLTA Publ., 2001. 188 p.
3. *The Forest Code of the Russian Federation*: Federal Law of January 29, 1997. No. 22-FZ. Access from the legal reference system "Consultant Plus".
4. Naumenko V.P. *Fundamentals of the Forest Soil Science*: Educational Textbook. Novocherkassk, NGMA Publ., 2001, p. 106.
5. *OST 56-69–83. Forest Management Trial Plots. Method of Laying out*. Moscow, 1983. 60 p.
6. Pogorelov A.V., Rizayev I.G., Shevela S.Yu. *Forest and Mountainous Terrain*: Monography. Krasnodar, KubSU Publ., 2014. 260 p.
7. Sanitary Rules in the Forests of the Russian Federation. *Collection of Laws and Regulations in the Field of Use and Protection of Forest Fund and Regeneration*. Moscow, VNIILM Publ., 2003. 640 p.
8. Solomatova E.A. *Structure, Composition and Spatial Variability of Forest Litter in Eastern Fennoscandia*: Cand. Biol. Sci. Diss. Abs. Petrozavodsk, 2004. 29 p.
9. Avdeev Y.M., Hamitova S.M., Kostin A.E., Lukashevich V.M., Lukashevich M.V., Kozlov A.V., Uromova I.P., Trushkova M.A., Davydova Y.Y., Kuzletsov V.A. Assessing the Properties of Tree Trunks in Forest Phytocenoses Depending on the Soil and the Climatic Conditions on the Territory of the Taiga Zone of the European North of Russia. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2018, vol. 10, no. 5, pp. 1288–1291.

-
10. Bürgi M., Gimmi U., Stuber M. Assessing Traditional Knowledge on Forest Uses to Understand Forest Ecosystem Dynamics. *Forest Ecology and Management*, 2013, vol. 289, pp. 115–122. DOI: 10.1016/j.foreco.2012.10.012
 11. Huttl R.F., Weber E. Forest Ecosystem Development in Post-Mining Landscapes: A Case Study of the Lusatian Lignite District. *Naturwissenschaften*, 2001, vol. 88, no. 8, pp. 322–329.
 12. Korkalainen T., Laurén A. Using Phytogeomorphology, Cartography and GIS to Explain Forest Site Productivity Expressed as Tree Height in Southern and Central Finland. *Geomorphology*, 2006, vol. 74, iss. 1–4, pp. 271–284. DOI: 10.1016/j.geomorph.2005.09.001
 13. Kuznetsov M.A., Bobkova K.S. Organic Carbon Fluxes in the System Soil-Phytocenosis of Bilberry-Sphagnum Spruce Forest in the Middle Taiga Zone of the Komi Republic. *Russian Journal of Ecology*, 2014, vol. 45, no. 5, pp. 338–344. DOI: 10.1134/S1067413614050099
 14. Oreshkin D.G. Estimations of the Transparency of the Forest Canopy: Analysis of the Ecological Content. *Russian Journal of Ecology*, 2002, vol. 33, no. 2, pp. 80–85. DOI: 10.1023/A:1014492522684
 15. Roiko-Jokela P. Maaston korkeus puuntuotantoon vaikuttavana tekijana Pohjois-Suomessa [The Effect of Altitude on the Forest Yield in Northern Finland]. *Folia Forestalia*, 1980, vol. 452, pp. 1–21.

Received on February 28, 2019
