

О НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРАХ МЕЗОКЛИМАТОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ВЫСОТНУЮ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЮ ЛЕСНЫХ ФОРМАЦИЙ НА ХРЕБТЕ БЕЛЯГУШ (ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ЗАПОВЕДНИК)

© 2020

Горичев Ю.П.

Южно-Уральский государственный природный заповедник
(п. Реветь, Белорецкий район, Республика Башкортостан, Российская Федерация)

Аннотация. В статье представлены результаты исследований лесных биогеоценозов на хребте Белягуш. Проведен анализ материалов с целью установления границ высотного распространения лесных формаций на склонах хр. Белягуш, определения мезоклиматических параметров экотопов, занимаемых формациями, выяснения наличия и масштабов температурных инверсий. В качестве маркеров высотных границ формаций использованы лесные пробные площади (ПП), абсолютные высоты которых установлены. На основе этих данных высотная полоса широколиственных лесов, маркируемая 7ПП, занимает высотный интервал от 436 до 512 м над ур. м., полоса субнеморальных широколиственно-темнохвойных лесов, маркируемая 10 ПП, занимает высотный интервал от 520 до 650 м на западном склоне и 596–630 м над ур. м. на восточном склоне. Полоса хребтовых темнохвойных лесов маркируется 1 ПП, расположенной на высоте 830 м над ур. м. Проанализированные данные 4-летних микроклиматических наблюдений указывают на существенные различия термических режимов экотопов, занимаемых ассоциациями широколиственных и темнохвойных лесов, сравнимых с широтными градиентами. Сравнительный анализ январских амплитуд минимальных суточных температур на 3 ПП, расположенных на высотном профиле, проходящем от долины р. Реветь через среднюю часть восточного склона к вершине хр. Белягуш, выявил частые температурные инверсии в зимний период. За период наблюдений в январе инверсии на высотном отрезке 470–605 м отмечались от 14 до 24 дней, на отрезке 605–830 м – от 7 до 14 дней, при этом максимальные значения вертикальных градиентов температуры на этих отрезках составляли соответственно от +8,5°C/100 м до +8,9°C/100 м и от +1,3°C/100 м до +2,7°C/100 м.

Ключевые слова: лесная формация; высотная дифференциация; высотный спектр лесных формаций; мезоклимат; микроклиматические наблюдения; вертикальный градиент температуры; лесная пробная площадь; Южный Урал; хребет Белягуш; Южно-Уральский заповедник.

SOME PARAMETERS OF MESOCLIMATES THAT DETERMINE ALTITUDE DIFFERENTIATION OF FOREST FORMATIONS ON THE BELYAGUSH RIDGE (SOUTH URAL RESERVE)

© 2020

Gorichev Yu.P.

South Ural State Nature Reserve (Revet, Beloretsky District, Republic of Bashkortostan, Russian Federation)

Abstract. The paper presents the results of studies of forest biogeocenoses on the Belyagush ridge. The analysis of materials was carried out in order to establish the boundaries of the high-altitude distribution of forest formations on the slopes of the Belyagush ridge, to determine the mesoclimatic parameters of ecotopes occupied by the formations, to clarify the presence and extent of temperature inversions. Forest test plots, the absolute heights of which were established, were used as markers of the height boundaries of the formations. Based on these data, the high-altitude strip of deciduous forests, marked with 7 test plots, occupies an altitude interval from 436 to 512 m above sea level, a strip of subnemoral broad-leaved-dark coniferous forests, marked with 10 test plots, occupies an altitude interval from 520 to 650 m on the western slope and an interval of 596–630 m above sea level on the eastern slope. The belt of ridge dark coniferous forests is marked with 1 trial plot located at an altitude of 830 m above sea level. The analyzed data of 4-year microclimatic observations indicate significant differences in the thermal regimes of ecotopes occupied by associations of deciduous and dark coniferous forests, comparable to latitudinal gradients. A comparative analysis of January amplitudes of the minimum daily temperatures on 3 sample plots located on an altitude profile extending from the Revet River valley through the middle part of the eastern slope to the top of the Belyagush ridge revealed frequent temperature inversions in winter. Over the observation period in January, inversions at the altitude segment of 470–605 m were observed from 14 to 24 days, on the segment 605–830 m – from 7 to 14 days, while the maximum positive vertical temperature gradients in these segments reached from +8,5°C/100 m to +8,9°C/100 m and from +1,3°C/100 m to +2,7°C/100 m.

Keywords: forest formation; altitude differentiation; altitude spectrum of forest formations; mesoclimate; microclimatic observations; vertical temperature gradient; forest trial plot; Southern Urals; Belyagush ridge; South Ural Reserve.

Введение

Хребет Белягуш – один из центральных горных хребтов западного склона Южного Урала. Он находится на территории Южно-Уральского заповедника, простирается от широтного участка долины р. М. Инзер, до широтного участка долины р. Тюльмень [1].

Протяженность хребта 26 км, максимальная высота 934,9 м. В схемах природного районирования хр. Белягуш расположен в пределах Карязинско-Зильмердакского физико-географического района [2]. Хр. Белягуш занимает восточное крыло Инзерского синклинория, структурной части Башкирского меган-

тиклинория, сложенного отложениями среднего и верхнего рифея [3]. Гребень и вершины хребта сложены устойчивыми к выветриванию породами – кварцевыми песчаниками, на склонах распространены менее устойчивые породы: на восточном склоне – доломиты, глинистые сланцы, алевролиты; на западном склоне – песчаники, алевролиты и доломиты, мергели и известняки, в нижней части склона – алевролиты, аргиллиты и известняки [4]. В районе исследований хребет достигает ширины 10 км. На этом участке хребет имеет сложное орографическое строение. Здесь параллельно основному гребню, к западу от него, простирается боковой отрог, носящий наименование хр. Калты, с максимальной отметкой 802,2 м. Основной гребень хребта простирается в виде цепочки округлых слабовыпуклых вершин высотой 700–800 м, разделенных плоскими седловинами. Склоны хребта в верхней части крутые, ниже более пологие. В средних и нижних частях склоны расчленены эрозионными формами. К западному склону хр. Белягуш примыкает группа отрогов – увалов, а также отдельные горы и возвышенности с высотами от 470 до 602 м. Днища долин наиболее крупных рек (М. Инзер, Тюльмень, Реветь) расположены на высоте 280–350 м над ур. м.

В схеме ботанико-географического районирования хр. Белягуш относится к Зильмердакскому району широколиственно-темнохвойных лесов [5]. Коренную растительность хребта формируют ассоциации широколиственных, широколиственно-темнохвойных и темнохвойных лесов. Большие площади занимают вторичные сообщества – осинники и березняки, возникшие на месте сплошных рубок [6]. На инсолируемых склонах распространены сосновые леса. Флора и растительность хребта достаточно подробно исследована [7]. В южной части хр. Белягуш заложена сеть лесных пробных площадей [8]. На склонах хр. Белягуш наблюдается высотная дифференциация лесных биогеоценозов, прослеживаются полосы бореальных темнохвойных, неморальных широколиственных и субнеморальных широколиственно-темнохвойных лесов. Они образуют своеобразный высотный спектр лесных формаций, включающий 5 высотных уровней. Нижний уровень, охватывающий днища глубоких горных долин (долины рек Тюльмень, Б. Маньшта, Реветь), занимают долинные бореальные темнохвойные леса. Выше них по склонам распространены 2 полосы субнеморальных широколиственно-темнохвойных лесов. Они разделены не сплошной полосой широколиственных лесов, занимающих гребни и верхние части склонов увалов и невысоких гор. Самый верхний уровень, охватывающий гребень и вершины хребта, образуют хребтовые темнохвойные леса. Данный высотный спектр лесных формаций характерен для всего района широколиственно-темнохвойных лесов Южного Урала [9].

Цель и объекты исследования

Проведен анализ материалов исследований лесных биогеоценозов с целью определения границ высотного распространения формаций широколиственных, темнохвойных и широколиственно-темнохвойных лесов на склонах хр. Белягуш, определения мезоклиматических параметров экотопов, занимаемых формациями; выяснения наличия и масштабов температурных инверсий.

Материалы и методика исследований

В качестве маркеров высотных границ формаций использована сеть лесных пробных площадей (ПП), созданная на хр. Белягуш. Сеть насчитывает 18 ПП и охватывает основные типы лесных насаждений. В 2013–2016 гг. на 4 ПП проведены инструментальные микроклиматические наблюдения с использованием цифровых термометров-регистраторов «Термохрон». Некоторые данные опубликованы [10; 11]. Для определения границ высотного распространения коренных лесных формаций в качестве маркеров использованы пробные площади, абсолютные высоты которых установлены. 7 ПП заложены в коренных широколиственных насаждениях, расположенных на вершинах и в привершинных участках склонов увалов – отрогов, примыкающих к западному склону хр. Белягуш. 6 ПП заложены в коренных и условно-коренных широколиственно-темнохвойных насаждениях, расположенных на западном и восточном склонах хр. Белягуш, а также на западном склоне хр. Калты. 1 ПП заложена в коренном темнохвойном насаждении на вершине хр. Белягуш. 4 ПП заложены во вторичных фитоценозах – осинниках и березняках, расположенных на западном и восточном склонах хр. Белягуш. Подробные сведения о пробных площадях представлены в монографии [9]. В результате сильной нарушенности природной структуры лесов сплошными рубками затушевывается вертикальная дифференциация коренных лесных формаций, вызывает затруднение установление их высотных границ. Вторичные фитоценозы, не имеющие в составе древесного яруса и подроста темнохвойных и широколиственных пород, также могут быть использованы в качестве маркеров при условии установления их исходных коренных типов насаждений. Вторичные насаждения, в которых заложены ПП, признаны производными коренных типов широколиственно-темнохвойных насаждений. На основе первичных данных микроклиматических наблюдений рассчитаны среднесуточные, среднемесячные и среднегодовые температуры, суммы температур, продолжительность вегетационного и безморозного периодов. Проведен сравнительный анализ метеоданных ряда ПП.

Результаты исследований и их обсуждение

Использование сети ПП в качестве маркеров границ высотного распространения коренных лесных формаций, позволило определить высотные границы экотопов, занимаемых формациями. ПП, заложённые в широколиственных насаждениях, маркируют высотную полосу широколиственных лесов высотным интервалом от 436 до 512 м над ур. м. Полосы субнеморальных широколиственно-темнохвойных лесов маркируются ПП, заложёнными в широколиственно-темнохвойных, а также во вторичных насаждениях, высотным интервалом: на западных склонах хр. Белягуш и хр. Калты – от 520 до 650 м над ур. м., на восточном склоне хр. Белягуш – интервалом от 596 до 630 м. Полоса хребтовых темнохвойных лесов маркируется единственной ПП, расположенной на высоте 830 м над ур. м.

На основе материалов микроклиматических наблюдений определены параметры теплообеспеченности и термического режима 4 экотопов, занимаемых формациями (табл. 1). Мезоклиматические условия данных экотопов сравнимы с макроклиматическими

условиями, наблюдаемыми в пределах их широтных ареалов – подзон широколиственных, широколиственно-темнохвойных и темнохвойных лесов [12].

Как показывают данные исследований, проведенных в горных районах – на Дальнем Востоке [13], Восточной Сибири [14; 15], на Среднем Урале [16–18], подобные спектры высотной дифференциации лесных формаций обусловлены проявлением температурных инверсий. В результате инверсий, на определенных высотах и при определенных погодных условиях (антициклонах) наблюдается положительный вертикальный градиент температуры, вследствие чего наиболее теплыми экотопами являются верхние части склонов и вершины невысоких гор [19]. С этими экотопами связано распространение наиболее теплолюбивых видов растений и образуемых ими ценозов. Наибольшая повторяемость инверсий в регионе наблюдается в зимний период – в январе и феврале [20].

Проведенный сравнительный анализ хода амплитуд минимальных суточных температур в январе на 3 ПП, расположенных на высотном профиле, проходящем от долины р. Реветь (470 м) через среднюю часть восточного склона хр. Белягуш (605 м) к вершине хр. Белягуш (830 м), позволил определить повторяемость инверсий, а также вертикальные градиенты температуры в январе. Так, за период исследований, в январе инверсии температуры на высотном отрезке долина – средняя часть склона (470–605 м) отмечались от 14 до 24 дней, на отрезке средняя часть склона – вершина (605–830 м) – от 7 до 14 дней. При инверсиях разность минимальных суточных температур на высотном отрезке 470–605 м достигала +12°C, на отрезке 605–830 м – +6°C, при этом максимальные значения вертикальных градиентов температуры составляли соответственно +8,9°C/100 м и +2,7°C/100 м (табл. 2). При отсутствии инверсии вертикальные градиенты в разные годы составляли: на высотном отрезке 470–605 м от –0,4°C/100 м до –1,1°C/100 м, на отрезке 605–830 м – от –0,2°C/100 м до –1,3°C/100 м.

Градиенты среднемесячной минимальной температуры воздуха наблюдений в январе на высотном интервале 470–605 м за 4-летний период наблюдений были положительными (инверсии) (+2,4°C...+4,3°C), на высотном интервале 605–830 м градиенты были положительными в 2014 и 2016 гг. Градиенты среднемесячной минимальной температуры воздуха в июле на высотном интервале 470–605 м за весь период наблюдений также были положительными (+1,4°C...+3,6°C), а на высотном интервале 605–830 м градиент лишь в 2016 г. был положительным.

Заключение

В результате анализа материалов исследований лесных биогеоценозов установлены границы высотного распространения лесных формаций на склонах хр. Белягуш. Используемые в качестве маркеров лесные пробные площади определяют высотное распространение полосы широколиственных лесов высотным интервалом 436–512 м, полосы субнеморальных широколиственно-темнохвойных лесов – интервалами 520–650 м на западном склоне и 596–630 м на восточном склоне. Полоса хребтовых темнохвойных лесов маркируется 1 ПП, расположенной на высоте 830 м над ур. м.

На основе материалов микроклиматических наблюдений определены термические параметры 4 экотопов, занимаемых формациями. Они определенно различаются и сравнимы с климатическими параметрами в пределах их широтных ареалов. Сравнительный анализ январских амплитуд минимальных суточных температур на 3 ПП, расположенных на высотном профиле долина р. Реветь – средняя часть восточного склона – вершина хр. Белягуш, выявил проявление температурных инверсий в зимний период. За период наблюдений в январе инверсии на высотном отрезке 470–605 м отмечались от 14 до 24 дней, на отрезке 605–830 м – от 7 до 14 дней. Максимальные положительные вертикальные градиенты температуры на этих отрезках достигали соответственно от +8,5°C/100 до +8,9°C/100 м и от +1,3°C/100 м до +2,7°C/100 м.

Таблица 1 – Показатели термического режима лесных формаций в 2013–2016 гг. (крайние значения / средние значения за период наблюдений)

Формация, тип насаждения	Высота над ур. м., м	Показатели					
		t_{min}	t_{max}	T	P_{veg}	S	$P_{б/м}$
Широколиственные леса, дубняк	515	-11,2...-15,1; -12,9	+18,6...+24,6; +20,7	+3,6...+5,1; +4,6	140–150; 143	2216–2695; 2394	126–162; 147
Широколиственно-темнохвойные леса, пихто-ельник с кле-ном	605	-11,9...-14,7; -13,2	+17,3...+21,5; +18,7	2,4...+3,8; +3,2	118–128; 125	1866–2163; 1976	126–162; 145
Хребтовые темнохвойные леса, пихто-ельник	830	-12,8...-15,0; -13,8	+16,1...+21,3; +17,8	1,6...+2,5; +2,0	112–131; 121	1618–1903; 1743	126–145; 136
Долинные темнохвойные леса, пихто-ельник	470	-13,6...-16,4; -14,9	+14,9...+18,7; +16,7	1,3...+2,2; +1,8	111–122; 115	1568–1837; 1718	85–92; 90

Примечание. t_{min} – среднемесячная температура самого холодного месяца, °C; t_{max} – среднемесячная температура самого теплого месяца, °C; T – средняя годовая температура воздуха, °C; P_{veg} – продолжительность вегетационного периода, дни; S – сумма температур за вегетационный период, °C; $P_{б/м}$ – продолжительность безморозного периода, дни.

Таблица 2 – Повторяемость температурных инверсий и вертикальные градиенты температуры воздуха в январе (2013–2016 гг.)

Показатели	2013 год		2014 год		2015 год		2016 год	
	470–605 м	605–830 м	470–605 м	605–830 м	470–605 м	605–830 м	470–605 м	605–830 м
Число дней с нормальным / положительным градиентами	6/23	17/11	11/14	16/11	12/16	22/7	6/23	13/14
Число дней с изотермией	2	3	6	4	3	2	2	4
Вертикальные градиенты при инверсии, °С/100 м	0,4–8,5	0,2–2,7	0,7–8,5	0,2–2,2	1,9–8,9	0,2–1,3	0,4–8,5	0,2–1,8
Вертикальные градиенты при отсутствии инверсии, °С/100 м	0,4–1,1	0,2–1,3	0,4	0,2–0,9	0,4–0,7	0,2–1,1	0,4–1,1	0,2–1,3

Список литературы:

1. Горичев Ю.П., Горичев В.Ю. Особенности орографии хребта Белягуш (Южный Урал) // Эколого-географические проблемы регионов России: мат-лы VIII всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч., посв. 110-летию со дня рожд. к.г.н., доцента, заведующего кафедрой геологии и географии, декана факультета естествознания Куйбышевского пединститута Т.А. Александровой. 15 января 2017 г., г. Самара / отв. ред. И.В. Казанцев. Самара: СГСПУ; СаГА, 2017. С. 40–43.

2. Физико-географическое районирование Башкирской АССР. Ученые записки БГУ. Серия географическая. Т. XVI, № 1. Уфа, 1964. 208 с.

3. Пучков В.Н. Тектоника Башкирского мегантиклинория // Природный комплекс Южно-Уральского государственного природного заповедника и сопредельных территорий. Уфа: Принт, 2008. С. 163–178.

4. Козлов В.И. Геологическая карта Южно-Уральского государственного природного заповедника. Масштаб 1:100000: Объяснительная записка. Уфа: Изд-во ДизайнПресс, 2014. 48 с.

5. Горчаковский П.Л. Растительность и ботанико-географическое деление Башкирской АССР. Определитель высших растений Башкирской АССР. М.: Издательство «Наука», 1988. С. 3–13.

6. Проект организации и развития лесного хозяйства Южно-Уральского заповедника. Объяснительная записка. Рукопись. Горький, 1990. 193 с.

7. Флора и растительность Южно-Уральского государственного природного заповедника / кол. авторов, под ред. Б.М. Миркина. Уфа: Гилем, 2008. 528 с.

8. Горичев Ю.П., Давыдычев А.Н., Алибаев Ф.Х., Кулагин А.Ю. Широколиственно-темнохвойные леса Южного Урала: пространственная дифференциация, фитоценозные особенности и естественное возобновление. Уфа: Гилем, 2012. 176 с.

9. Горичев Ю.П. Высотная дифференциация лесных формаций на западном склоне Южного Урала (район широколиственно-темнохвойных лесов) // Экология и география растений и растительных сообществ. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2018. С. 194–198.

10. Горичев Ю.П., Давыдычев А.Н., Юсупов И.Р., Кулагин А.Ю. Микроклиматические параметры основных климатополюсов района широколиственно-темнохвойных лесов Южного Урала // Эколого-географические проблемы регионов России: мат-лы VII всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посв. 105-летию со дня рожд. исследователя Самарской Луки, к.г.н. Г.В. Обединтовой. 15 января 2016 г., г. Самара / отв. ред. И.В. Казанцев. Самара: СГСПУ; Глагол, 2016. С. 93–99.

11. Горичев Ю.П., Давыдычев А.Н., Юсупов И.Р., Кулагин А.Ю. Микроклиматы лесных фитоценозов в районе широколиственно-темнохвойных лесов южного Урала // Естественные и технические науки. 2020. № 1. С. 37–39.

12. Курнаев С.Ф. Лесорастительное районирование СССР. М.: Наука, 1973. 204 с.

13. Колесников Б.П. Кедровые леса Дальнего Востока // Тр. Дальневост. филиала АН СССР. 1956. 261 с.

14. Крауклис А.А. Проблемы экспериментального ландшафтоведения. Новосибирск: Наука, 1979. 232 с.

15. Кремер Л.К. Микроклиматические закономерности // Природные режимы и топогеосистемы Приангарской тайги. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1975. С. 71–108.

16. Зубарева Р.С. Лесообразующая роль микроклимата в темнохвойных типах леса Висимского заповедника // 10 лет Висимскому государственному заповеднику. Свердловск, 1981. С. 12–14.

17. Зубарева Р.С., Горячев В.М. Термический режим темнохвойных лесов Среднего Урала как лесообразующий фактор // Роль экологических факторов в лесообразовательном процессе на Урале: сб. статей. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1981. С. 3–16.

18. Коломыц Э.Г. Эколого-географические аспекты изучения горной тайги Среднего Урала // Темнохвойные леса Среднего Урала: Труды Института экологии растений и животных Уральского научного центра АН СССР. Вып. 128. Свердловск, 1979. С. 51–83.

19. Барри Р. Погода и климат в горах. Л.: Гидрометеоздат, 1984. 312 с.

20. Ячменева Н.В., Гольвей А.Ю. Повторяемость инверсий и их влияние на уровень загрязнения атмосферного воздуха в г. Челябинске // Вестник Челябинского государственного университета. 2011. № 5 (220). Экология. Природопользование. Вып. 5. С. 84–89.

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
Горичев Юрий Петрович, кандидат биологических наук, заместитель директора по научной работе; Южно-Уральский государственный природный заповедник (п. Реветь, Белорецкий район, Республика Башкортостан, Российская Федерация). E-mail: gorichev-1997@mail.ru.	Gorichev Yuriy Petrovich, candidate of biological sciences, deputy director for science; South Ural State Nature Reserve (Revet, Beloretsky District, Republic of Bashkortostan, Russian Federation). E-mail: gorichev-1997@mail.ru.

Для цитирования:

Горичев Ю.П. О некоторых параметрах мезоклиматов, определяющих высотную дифференциацию лесных формаций на хребте Белягуш (Южно-Уральский заповедник) // Самарский научный вестник. 2020. Т. 9, № 4. С. 49–52. DOI: 10.17816/snv202094107.