

УДК 630*561.24+630*176.322.6

UDC 630*561.24+630*176.322.6

ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАДИАЛЬНОГО ПРИРОСТА ДУБА СКАЛЬНОГО В УСЛОВИЯХ ГОРНОГО РЕЛЬЕФА НА ЗАПАДНОМ КАВКАЗЕ**VARIABILITY OF THE RADIAL GROWTH OF THE OAK DURMAST IN THE CONDITIONS OF THE MOUNTAIN RELIEF ON THE WESTERN CAUCASUS**

Кулаков Владимир Юрьевич
аспирант
*Воронежская лесотехническая академия,
Воронеж, Россия*

Kulakov Vladimir Yurievich
postgraduate student
*Voronezh state academy of forestry and technologies,
Voronezh, Russia*

Нами изучена динамика радиального прироста дуба скального и дуба черешчатого в условиях горного рельефа на Западном Кавказе

Dynamics of a radial gain of an Oak durmast and english oak in the conditions of a mountain relief on the Western Caucasus are studied

Ключевые слова: *ЗАПАДНЫЙ КАВКАЗ, ДУБ СКАЛЬНЫЙ, ДУБ ЧЕРЕШЧАТЫЙ, РАДИАЛЬНЫЙ ПРИРОСТ, РЕЛЬЕФ*

Keywords: WESTERN CAUCASUS, OAK DURMAST, ENGLISH OAK, SOUTHERN EXPOSITION, RADIAL GROWTH, RELIEF

В дендроклиматологии число исследований с лиственными породами значительно уступает работам, проводимым с хвойными [2, 3, 5, 8]. Тем интересней проследить особенности динамики радиального прироста дуба скального (*Quercus petraea* L.) в условиях горного рельефа.

Рельеф не является фактором, необходимым для жизни растений, но оказывает большое влияние на другие экологические факторы, прямо воздействующие на растения и растительность, - климатические и эдафические.

Изучение изменчивости радиального прироста дуба в условиях горного рельефа, по-видимому, поможет выявить лимитирующие факторы, определяющие рост, продуктивность и устойчивость фитоценозов в зависимости от циклических колебаний климатических показателей (температура воздуха, количество осадков).

Динамика годовичного радиального прироста дуба скального исследовалась по элементам мезорельефа на Западном Кавказе. Дуб скальный является здесь основной лесобразующей породой [1, 7, 9], характеризуется порослевым происхождением, наиболее широкой экологической амплитудой и различной продуктивностью древостоев (от II до Va бонитета), что указывает на широкие экологические возможности адаптации к различным факторам среды.

Данные среднемесячных температур воздуха и количество осадков были взяты для ближайших метеостанций г. Черкесск (561 м над уровнем моря) и ст. Зеленчукская КЧР (928 м над уровнем моря) за период 1961-2009 гг. Удаленность метеостанций от пробных площадей колеблется от 22 до 45 км. Климат умеренно тёплый. Среднегодовая температура воздуха 7,5°C. В январе и июле соответственно – 3,8°C и 17,9°C. Среднегодовое количество осадков 737,2 мм.

Исследование нами проводилось на двенадцати пробных площадях заложенных в модальных типах леса по общепринятой методике [6]. По 6 на южной и северной экспозиции склона, с разделением по высоте расположения древостоя по склону (верхняя, средняя, нижняя часть), а в пределах части склона по градациям крутизны 5 – 15° и 25 – 35°(табл. 1).

Для всех пробных площадей количество подроста недостаточно для нормального возобновления леса. На южном склоне (очень сухой тип леса) подлесок крайне редкий из азалии и бересклетов. В условиях северной экспозиции склона (сухой тип леса) подлесок редкий из азалии, лещины, бересклетов, боярышника, кизила.

Почвы бурые горнолесные, для которых характерна кислая среда. Амплитуда занимаемых почв колеблется от мощных и свежих до примитивных и очень сухих [4].

Для получения образцов были взяты керны на высоте 1,3 м с восточной стороны у деревьев I и II классов Крафта. Измерения производились при помощи микроскоп МБС – 9 с точностью до 0,05 мм.

В общей сложности выполнено около 26,6 тыс. измерений всего годичного кольца и столько же измерений ранней древесины. Индексы прироста рассчитывали делением ширины годичного кольца каждого года на динамическую норму прироста, полученную методом скользящего усреднения с периодом 11 лет и шагом в один год.

Таблица 1. Таксационная характеристика пробных площадей

№ ППП	Тип леса	Ср. ширина годовичного кольца, мм	Состав	Возраст, лет	Бонитет	Дер, см	Нср, м	Крутизна склона	Часть склона	Общее число деревьев шт/га	Полнога	Запас, м ³ /га
	ТЛУ											
Южная экспозиция склона												
10	Дск С ₀	1,25	10Дс	67	V	12,3	11,3	5 - 15°	Верхняя	1802	0,9	120
17	Дск С ₀	1,03	10Дс	70	V	13,6	10,5	25 - 35°	Верхняя	1334	0,8	120
13	Дск С ₁	1,35	10Дс+Гк+Кло	76	IV	18,2	15,7	5 - 15°	Средняя	1226	1,0	210
15	Дск С ₀	1,54	10Дс ЕдЧр	63	V	16,9	13,1	25 - 35°	Средняя	1132	1,0	170
14	Дск С ₀	1,32	9Дс1Гк+Кло+Яо	67	V	16,3	12,6	5 - 15°	Нижняя	1260	1,0	170
16	Дск С ₀	1,18	10Дс+Яо+Кло	77	V	16,4	12,5	25 - 35°	Нижняя	934	0,8	130
Северная экспозиция склона												
20	Дск С ₁	1,95	4Дс4Гк1Яо1Лпм	70	III	21,8	19,5	5 - 15°	Верхняя	536	0,6	200
23	Дск С ₁	1,57	7Дс3Гк+Яо+Лпм	72	III	20,6	19,8	25 - 35°	Верхняя	896	0,9	290
21	Дск С ₁	1,70	4Дс3Гк2Яо1Бкв	64	III	24,5	19,2	5 - 15°	Средняя	404	0,6	200
22	Дск С ₁	1,48	5Дс4Гк1Бкв+Яо+Лпм	68	III	22,5	19,3	25 - 35°	Средняя	792	0,6	260
19	Дск С ₁	2,38	4Дс2Гк2Яо2Лпм	70	III	23,5	20,8	5 - 15°	Нижняя	452	0,6	200
18	Дск С ₁	1,89	4Дс3Гк3Лпм+ИЛ+Чш	64	III	23,8	19,7	25 - 35°	Нижняя	336	0,5	150

Наибольшая изменчивость среднего радиального прироста дуба скального наблюдается в условиях разных экспозиций склонов (рис. 1).

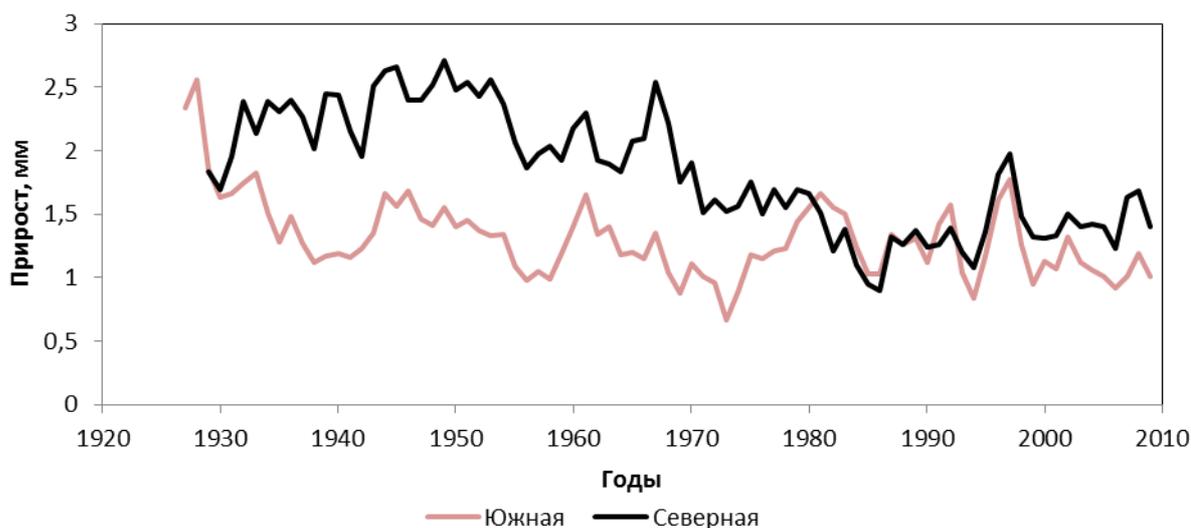


Рис. – 1 Динамика среднего радиального прироста дуба скального (южной и северной экспозиции склона) на Западном Кавказе

Коэффициент корреляции между радиальным приростом дуба на южной и северной экспозиции склона составляет – 0,42.

В более сухих условиях южной экспозиции склона в период молодняков и средневозрастных (до 50 лет), средний прирост древостоя дуба скального южной экспозиции склона на 0,8 мм меньше чем на северной. А в последующие годы в период приспевания и спелости, прирост дуба скального на южном и северном склоне примерно одинаковый, с небольшим превосходством на северной экспозиции склона в последнем десятилетии. Корреляционная связь радиального прироста дуба скального с осадками за гидрологический год и средней температурой на южной экспозиции склона соответственно значимая и слабая, а на северной экспозиции склона слабая (табл. 2).

У дуба скального в условиях южной экспозиции склона отсутствует зависимость радиального прироста от возраста, выражена кривой, имеющая вид гиперболы интенсивного падения, что свойственно дубу. Все это свидетельствует в пользу экстремальных условий произрастаний на

южной экспозиции склона и осадков как основного фактора, определяющего величину радиального прироста дуба скального. На северной экспозиции склона такая зависимость присутствует, но не так выражена

Таблица – 2. Корреляционная динамика дуба скального с осадками за гидрологический год (Р) и средней температурой (Т) в условиях горного рельефа

Сравниваемые ряды	Количественная мера тесноты связи R	Качественная характеристика силы связи	Критерий Стьюдента фактического (t_f)	Критерий Стьюдента (t_{st}) при ($\beta=0,8$)	Достоверность: $t_f > t_{st}$
1	2	3	4	5	6
Южная экспозиция склона					
Верхняя часть склона - Средняя часть склона	0,21	слабая	1,97	1.29	Достоверно
Верхняя часть склона - Нижняя часть склона	0,41	умеренная	4,01	1.29	Достоверно
Средняя часть склона – Нижняя часть склона	0,73	высокая	8,69	1.29	Достоверно
Пологий склон - Крутой склон	0,48	умеренная	4,15	1.29	Достоверно
Общая - Т	0,11	слабая	0,76	1,29	Не достоверно
Верхняя часть склона - Р	0,46	умеренная	3,49	1.29	Достоверно
Средняя часть склона - Р	0,36	умеренная	2,61	1.29	Достоверно
Нижняя часть склона - Р	0,38	умеренная	2,78	1.29	Достоверно
Пологий склон - Р	0,48	умеренная	3,69	1.29	Достоверно
Крутой склон - Р	0,38	умеренная	2,77	1.29	Достоверно
Общая - Р	0,45	умеренная	3,44	1.29	Достоверно
Верхняя часть склона - Р	0,25	слабая	1,75	1.29	Достоверно
Северная экспозиция склона					
Верхняя часть склона - Средняя часть склона	0,63	значимая	7,22	1.29	Достоверно
Верхняя часть склона - Нижняя часть склона	0,61	значимая	6,79	1.29	Достоверно
Средняя часть склона – Нижняя часть склона	0,67	значимая	8,01	1.29	Достоверно

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Пологий склон) - Крутой склон	0,22	слабая	4,70	1.29	Достоверно
Общая - Т	0,18	слабая	1,30	1,29	Достоверно
Верхняя часть склона - Р	0,08	отсутствует	0,52	1.29	Не достоверно
Средняя часть склона - Р	0,12	слабая	0,82	1.29	Не достоверно
Нижняя часть склона - Р	0,19	слабая	1,34	1.29	Достоверно
Пологий склон - Р	0,23	слабая	1,58	1.29	Достоверно
Крутой склон - Р	0,05	отсутствует	0,33	1.29	Не достоверно
Общая - Р	0,15	слабая	1,03	1.29	Не достоверно
Южная экспозиция склона- Северная экспозиция склона	0,42	умеренная	4,15	1.29	Достоверно

Узкие годовые кольца дуба скального сформировались в следующие годы: южная экспозиция склона 1938-1941, 1956-1958, 1969, 1973, 1985-1986, 1993-1994 года; северная экспозиция склона 1930, 1938, 1942, 1984-1986, 1993-1994 года. Широкие годовые кольца сформировались в 1933, 1944-1946, 1949, 1961 1979-1983, 1992, 1996-1997 года на южной и в 1943-1946, 1948-1953, 1961, 1967, 1996-1997, 2007-2008 года на северной экспозиции склона.

Между шириной среднего радиального прироста дуба скального на разных частях склона южной экспозиции имеются существенные различия (рис. 2).

В первые 30 лет жизни древостоя дуба скального на южной экспозиции склона прослеживаются наибольшие различия в ширине радиального прироста. В дальнейшем дуб адаптируется к условиям среды, и как следствие, формируется сравнительно одинаковый прирост, исключения составляют выдающиеся максимумы прироста, совпадающие с максимумами количества осадков за гидрологический год. В эти годы

исключительно высокий прирост формируется в следующей последовательности: в верхней части склона (самый высокий), в нижней части склона (немного меньше), и на его середине (самый низкий). Все это подчеркивает изменяющуюся роль осадков как лимитирующего фактора в более и менее экстремальных условиях южной экспозиции склона. Примерами могут послужить 1981, 1992, 1997, 2002, 2008 года.

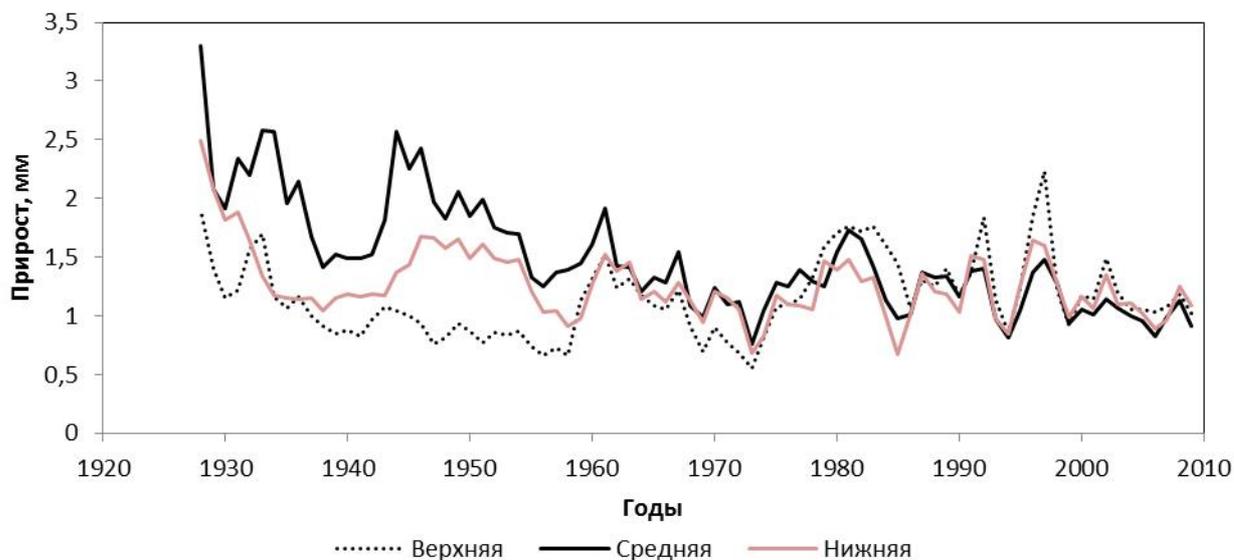


Рис. – 2 Динамика среднего радиального прироста дуба скального в верхней, средней и нижней частях южной экспозиции склона.

Зависимость ширины радиального прироста от возраста выявлена только в насаждениях средней части склона. В древостоях дуба скального верхней и нижней частей склона годичный прирост в приспевающем и спелом возрасте больше, чем в молодняках. Что, безусловно, объясняется экстремальными условиями. Таким образом, интенсивное падение прироста в возрастном тренде свойственно дубу скальному в более или менее благоприятных условиях (северная экспозиция склона), а в экстремальных условиях (южный склон) он изменяется почти параллельно оси абсцисс.

Узкие годичные кольца дуба скального на южной экспозиции склона сформировались в следующие годы: вершина склона 1931, 1932, 1934-1958, 1968-1974, 1994 года; середина склона 1929-1930, 1937-1943, 1955-1959,

1968-1969, 1973, 1985-1986, 1993-1995, 2006 года; низина склона 1934-1943, 1956-1959, 1973, 1985, 1994 года. Широкие годовичные кольца сформировались в 1928, 1932-1933, 1959-1967, 1977-1985, 1992, 1997, 2002, 2008 года на вершине склона, в 1928, 1933-1934, 1944-1946, 1961, 1967, 1980-1982, 1997 года на середине склона и в 1928, 1946-1954, 1960-1964, 1979-1982, 1987, 1991, 1996, 2002, года на нижней части склона южной экспозиции склона.

Между динамикой среднего радиального прироста дуба скального на пологом и крутом склоне так же присутствуют различия (рис. 3). Коэффициент корреляции между этими кривыми составляет – 0,48 (табл. 2).

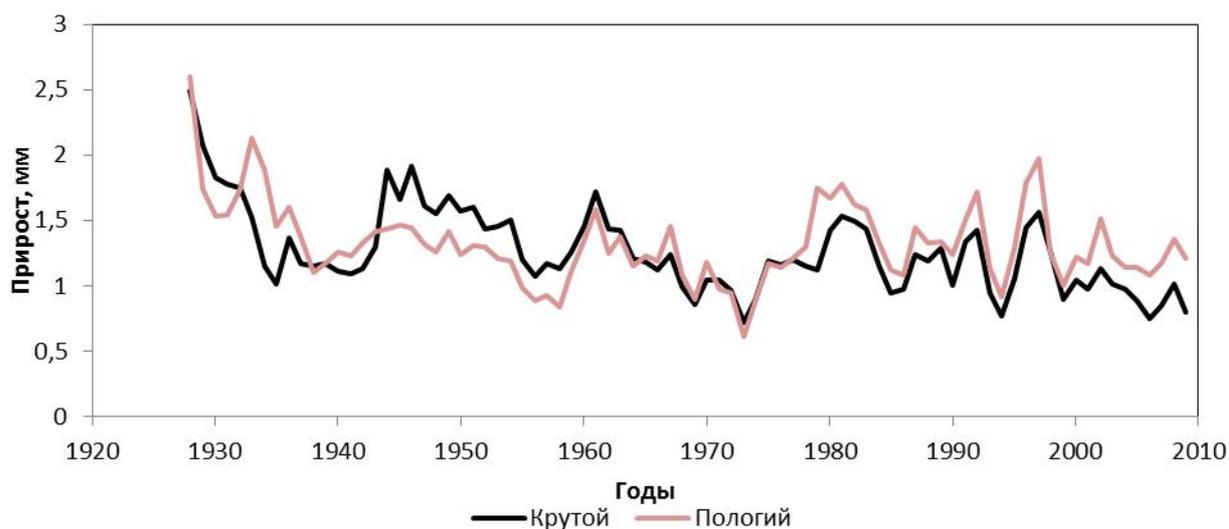


Рис. – 3 Динамика среднего радиального прироста дуба скального на пологом (5 - 15°) и крутом (25 – 35°) склоне.

81-летние ряды изменчивости прироста дуба скального на пологом и крутом склоне целесообразно разделить на два периода:

1. Период адаптации к условиям произрастания. Длительность его составляет первые 30-ть лет жизни (1929-1959 года). На данном этапе наблюдается скачкообразный прирост (образуются несколько смен циклов широкого радиального прироста на крутом и пологом склоне),

обуславливающийся разной возрастной реакцией на факторы роста приводящие к слабому проявлению косвенного влияния крутизны склона.

2. Период адаптированного произрастания к условиям среды, который состоит из двух циклов.

- практически одинакового прироста с 1959 по 1977. Что вероятней всего связано с началом реализации преимущества пологого, как более благоприятного условия местопроизрастания.
- более высокого прироста на пологом склоне, в сопоставлении с крутым склоном. Длительность его с 1978 и по 2009 год. Что, безусловно связано с лучшими условиями произрастания на пологом склоне.

Узкие годичные кольца дуба скального на южной экспозиции склона сформировались в следующие годы: пологий склон 1929-1932, 1938, 1956-1958, 1973, 1994, 1999 года; крутой склон 1933-1943, 1955-1959, 1973, 1985-1986, 1990, 1993-1995, 2006 года. Широкие годичные кольца сформировались в 1928, 1933, 1961, 1967, 1979-1983, 1992, 1996-1997, 2001, 2008 года на пологом и в 1944-1954, 1961, 1980-1983, 1992, 1997 года на крутом склоне южной экспозиции.

На рисунке 4 проиллюстрирована динамика индексов радиального прироста дуба скального на основных элементах горного рельефа на фоне атмосферных осадков за гидрологический год. Амплитуда и частота колебаний индексов прироста схожа. Большинство экстремумы совпадают.

Выдающиеся, экстремально минимальные и экстремально максимальные значения прироста на разных элементах рельефа сформировались в большей степени соответственно в дефиците и избытке осадков, в меньшей степени от средней температуры и межвидовой конкуренции. Примерами могут служить по максимуму прироста 1967, 1992, 1997, 2002 года; по минимуму 1969, 1986, 1994 года.

Средние периоды циклов прироста по минимумам 11 лет, по максимумам 9 лет. Средние периоды циклов атмосферных осадков за гидрологический год 8 и 7 лет соответственно.

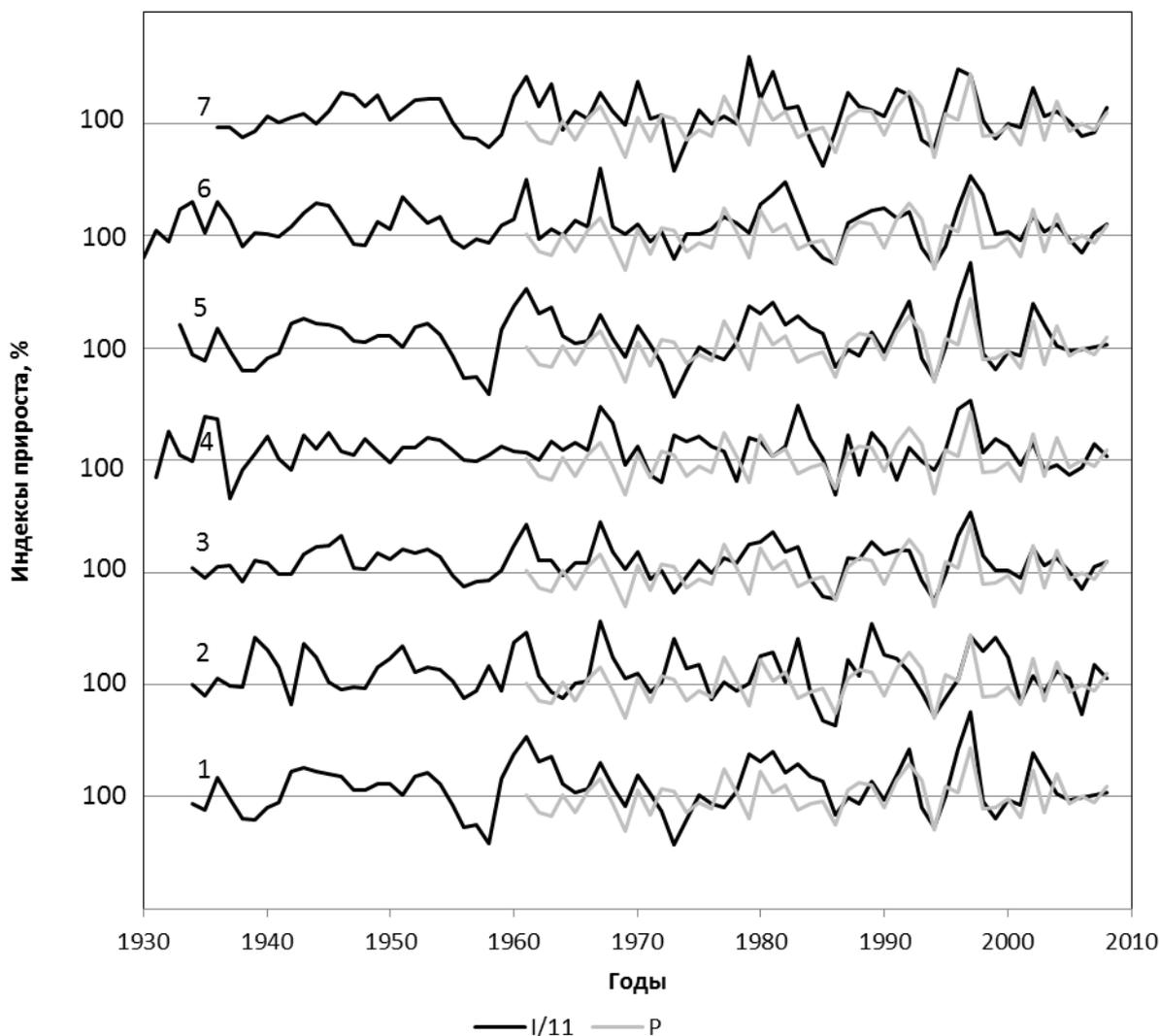


Рис. – 4 Динамика индексов радиального прироста дуба скального в зависимости от произрастания на разных элементах рельефа на фоне атмосферных осадков за гидрологический год (1 – южная экспозиция склона; 2 – северная экспозиция склона; 3 – пологий склон; 4 – крутой склон; 5 – вершина склона; 6 – середина склона; 7 – низина склона)

По результатам дендроклиматического анализа влияния рельефа на прирост деревьев на Западном Кавказе установлено.

1. Экспозиция склона существенно влияет на радиальный прирост древостоев. Более широким приростом характеризуются древостои дуба скального на северной экспозиции склона.

2. Из пространственных частей склона наибольшим приростом характеризуются средние и нижние части.

3. Крутизна склона значительно влияет на радиальный прирост дуба скального. На пологом склоне среднегодовой прирост больше в сопоставлении с более крутым.

4. В очень сухом типе леса дуба скального (южная экспозиция склона) влияние осадков на радиальный прирост гораздо выше, чем средней температуры, а в сухом типе леса (северная экспозиция склона) влияние на прирост средней температуры и атмосферных осадков приблизительно одинаково.

5. Возрастной тренд, имеющий вид гиперболы интенсивного падения, свойственен дубу скальному в более или менее благоприятных условиях (северная экспозиция склона), а экстремальных условиях (южный склон) он имеет вид линии близкой к прямой параллельной с осью абсцисс.

Литература

1. *Алентьев П.Н.* Восстановление дубовых лесов Северного Кавказа и повышение их продуктивности. Майкоп: Адыгейское отд. Краснодарского изд-ва, 1976. 228 с.
2. *Болычевцев В.Г.* Годичные слои у дуба как показатель вековых циклов колебаний климата // Лесоведение. 1970. №1. С. 15-23.
3. *Кайрайтис И.И.* Радиальный прирост дуба и климатические факторы в условиях Литвы // Дендроклиматические исследования в СССР. Архангельск, 1978. С. 123.
4. *Комин Г.Е.* Дендрохронологический анализ роста дуба скального на Северо-Западном Кавказе // Лесоведение. 2010. №4. С. 19-26.
5. *Костин С.И.* Влияние осадков на прирост раннего и позднего дуба // Лесоведение. 1968. №2. С. 80-84.
6. *ОСТ 56-69-83.* Площади пробные лесоустроительные. Методы закладки. Порядок рассмотрения и утверждения возрастов рубок главного пользования лесом. – М. : ЦБНТИлесхоз, 1984. – 60 с.
7. *Полежай П.М.* Ареалы видов дуба на Северо-Западном Кавказе // Лесоведение. 1982. №6. С. 63-70.

8. *Таранков В.И., Сидоров Г.С., Успенский К.В.* Дендроклиматология некоторых лесообразующих пород влажной дубравы Краснодарского края // Интеграция науки и высшего лесотехнического образования по управлению качеством леса и лесной продукции. Воронеж: Изд-во ВГЛТА, 2001. С. 325-328.
9. *Таранков В.И., Сидоров Г.С., Успенский К.В.* Влияние климатических факторов на радиальный прирост дуба Гартвиса и дуба скального в разных типах леса Северного Кавказа // Лесоведение. 2004. №2. С. 68-80.