

З.В. Атаев¹, В.В. Братков²

**ВЛИЯНИЕ КОЛЕБАНИЙ И ДИНАМИКИ КЛИМАТА
НА ПОЛУПУСТЫННЫЕ ЛАНДШАФТЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ**

¹ Дагестанский государственный педагогический университет, 367003, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Ярагского, 57; zagir05@mail.ru

² Московский государственный университет геодезии и картографии, 105064, г. Москва, Гороховский пер., 4; vbratkov@mail.ru

В статье выявлены тренды изменения климатических условий и оценены изменчивость гидротермических условий в полупустынных ландшафтах Северо-Западного Прикаспия, вклад различных состояний и их групп во временную структуру полупустынных ландшафтов, охарактеризована сезонная и разногодичная динамика ландшафтов.

Ключевые слова: полупустынный ландшафт; изменчивость климата; гидротермические условия; сезонная динамика; разногодичная динамика; временная структура; Северо-Западный Прикаспий.

Северо-Западный Прикаспий, находящийся на стыке степей Западного и Центрального Предкавказья и среднеазиатских пустынь, занят преимущественно полупустынными ландшафтами. Эта территория характеризуется высокой изменчивостью климатических условий. В результате на одной и той же территории существенно меняются условия ведения хозяйственной деятельности, в первую очередь отгонно-пастбищного животноводства. Во второй половине и в конце XX в. здесь отмечалось усиление аридности, в настоящее время этот процесс несколько замедлился. Оценка климатических изменений полупустынных ландшафтов Северо-Западного Прикаспия и связанных с ней сезонной и разногодичной динамики ландшафтов имеет не только теоретический, но и практический интерес [4; 17; 20].

Полупустыня – тип ландшафта, формирующийся в условиях аридного климата и характеризующийся комплексностью растительного и почвенного покрова, в котором сочетаются фрагменты степных и полупустынных ландшафтов. В степных ассоциациях полупустыни преобладают дерновинные злаки, в пустынях – полыни, солянки и другие виды бескрасочного разнотравья. Некоторые ученые полагают, что полупустыни образуют особые зоны в умеренных, субтропических и тропических поясах, другие не выделяют полупустыни как зоны и даже подзоны, относя менее аридные полупустыни (так называемые опустыненные степи) к степным зонам, а более аридные (так называемые остепненные пустыни) – к пустынным.

Полупустынные ландшафты занимают особое место в ряду природно-территориальных комплексов (ПТК) Юга России, что связано с их переходным положением между степями на севере и юго-западе и пустынями – на юге и юго-востоке. Наиболее широко они распространены на территории Северо-Западного Прикаспия [1, 2]. Эта территория включает в себя Терско-Кумскую, Приманычскую и Прикаспийскую низменности, происхождение которых связано с регрессией Каспийского моря [14; 15; 21; 22]. Отметки высот здесь изменяются от –28–26 м до почти 200 м, а климат характеризуется не столько высокими температурами, особенно летними, сколько небольшим количеством осадков [19].

На территории Северо-Западного Прикаспия получили распространение следующие ландшафты полупустынного типа (в соответствии с Ландшафтной картой Кавказа [18]): прикаспийские равнинные аккумулятивные и денудационно-аккумулятивные, местами золотые, с солянковыми, солянково-полынными пустынями и полупустынями на светло-каштановых почвах (опорная метеостанция «Махачкала»); континентальные низменно-равнинные аккумулятивные с полынными (полыню душистой, таврической и Лерха), солянковыми пустынями и полынно-

злаковыми полупустынями на каштановых почвах (опорная метеостанция «Элиста»); котловинные денудационно-аккумулятивные и эоловые, с разнотравно-типчаково-ковыльными степями, полынно-злаковыми полупустынями, полынными (полынью таврической) и солянковыми пустынями на светло-каштановых солонцеватых почвах с солончаками (опорная метеостанция «Дивное»); аккумулятивные низменности с галофильной и псаммофитной растительностью; равнинно-низменные аккумулятивные и дельтовые, с солончаками, болотами (см. рис. 1).

Последние два рода ландшафтов (5) являются интразональными и связаны с выходами солей на поверхность, а также с дельтой Терека и поймами небольших рек (рис. 1).

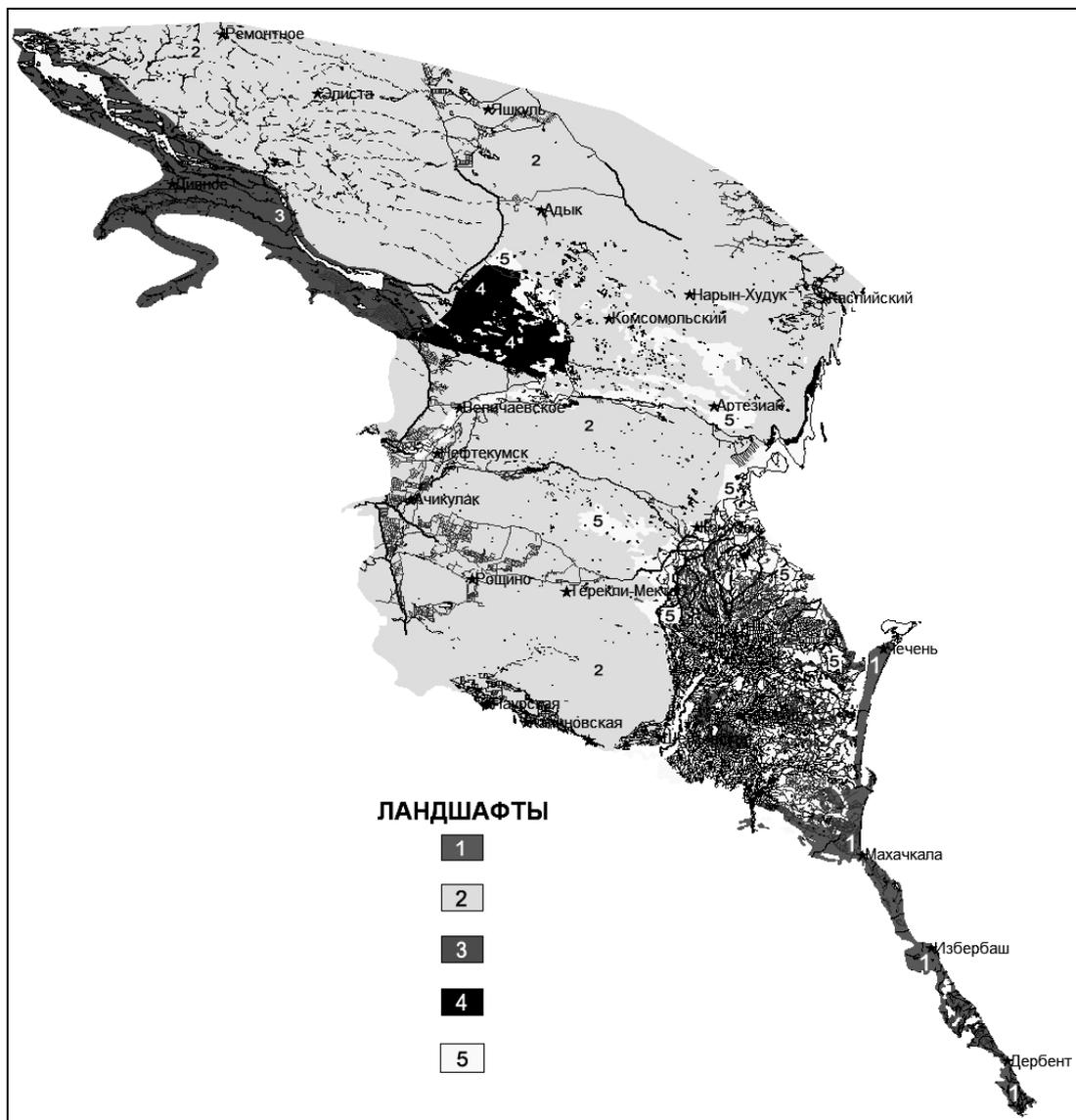


Рис. 1. Полупустынные и смежные с ними ландшафты Северо-Западного Прикаспия:

1 – прикаспийские равнинные аккумулятивные и денудационно-аккумулятивные, местами эоловые, с солянковыми, солянково-полынными пустынями и полупустынями на светло-каштановых почвах; 2 – континентальные низменно-равнинные аккумулятивные с полынными (полынь душистая, таврическая и Лерха), солянковыми пустынями и полынно-злаковыми полупустынями на каштановых почвах; 3 – котловинные денудационно-аккумулятивные и эоловые с разнотравно-типчаково-ковыльными степями, полынно-злаковыми полупустынями, полынными (полынь таврическая) и солянковыми пустынями на светло-каштановых солонцеватых почвах с солончаками; 4 – аккумулятивные низменности с галофильной и псаммофитной растительностью; 5 – равнинно-низменные аккумулятивные и дельтовые с солончаками, болотами

Оценка климатических условий в пределах полупустынных ландшафтов проводилась за 1945-2005 гг. Для оценки изменчивости климатических условий, наряду с традиционными статистическими показателями, применялась аппроксимация на основе линейного и полиномиального трендов. В первом случае выявляется направленность тренда, во втором – есть возможность выявить периодичность изменения.

Под «изменениями климата» принято понимать длительные (свыше 10 лет) направленные или ритмические изменения климатических условий на Земле в целом или в ее крупных регионах. Различают геологические, исторические и современные изменения климата. Колебания климата – циклические или квазициклические изменения с периодом в десятки и сотни лет. Под «изменчивостью метеорологического элемента» понимаются неперiodические изменения значений того или иного метеорологического элемента в данном месте. Изменчивость метеорологического элемента в той или иной степени можно характеризовать его средней суточной изменчивостью, средней изменчивостью средних месячных значений и т.п.

Для полупустынных ландшафтов одним из важнейших лимитирующих факторов выступает увлажнение территории – соотношение между количеством выпадающих осадков и испаряемостью. Увлажнение является одной из важнейших характеристик климата, поскольку вместе с температурными условиями она определяет тип растительности и всего географического ландшафта, решающим образом влияет на характер многих сторон быта и хозяйственной деятельности человека, в первую очередь на сельскохозяйственное производство. Увлажнение территории оценивается посредством различных климатических коэффициентов и индексов, среди которых наиболее широко применяются гидротермический коэффициент Г. Т. Селянинова и коэффициент увлажнения Н. Н. Иванова.

Изменения коэффициента увлажнения (K_u) прикаспийских равнинных аккумулятивных и денудационно-аккумулятивных, местами эоловых ландшафтов с солянковыми, солянково-попынными пустынями и полупустынями на светло-каштановых почвах иллюстрирует рис. 2. При средней его величине 0,33 минимум составлял 0,19 в 1986 г., а максимум – 0,55 в 1990 г., при этом условия увлажнения, более характерные для степной зоны, отмечались несколько чаще, чем условия, характерные для полупустынной. По сравнению с предыдущим периодом (до 1945 г.) K_u снизился на 0,07.



Рис. 2. Изменения величины K_u прикаспийских равнинных аккумулятивных и денудационно-аккумулятивных, местами эоловых ландшафтов с солянковыми, солянково-попынными пустынями и полупустынями на светло-каштановых почвах (здесь и далее пунктиром обозначен линейный тренд, сплошной линией – полиномиальный).

Тренд K_u показывает, что величина K_u во всем периоде варьировала в пределах 0,25–0,38. С середины 1940-х до начала 60-х гг. отмечается его повышение, после чего до конца 70-х величина K_u падает. Начиная с 1980-х гг. наблюдается рост K_u и к началу 90-х он достигает своего максимума (0,38), после чего происходит снижение до 0,31. Если рассматривать годовую величину K_u с точки зрения ее соответствия градациям, предложенным Н. Н. Ивановым [16], то на протяжении 23 лет (38%) она была ниже 0,3, т.е. условия соответствовали полупустынным, лишь 2 года (3%) отмечались условия, характерные для пустынь. В остальные годы условия вегетационного периода соответствовали степным.

Изменения K_u континентальных низменно-равнинных аккумулятивных ландшафтов с опынными (попынью душистой, таврической и Лерха), солянковыми пустынями и опынно-злаковыми полупустынями на каштановых почвах иллюстрирует рис. 3. При средней его величине

0,35 минимум составлял 0,20 в 1954 г., а максимум – 0,48 в 1973 г., при этом условия увлажнения, характерные для степной зоны, отмечались примерно на 30% чаще, чем условия, характерные для полупустынь. По сравнению с предыдущим периодом K_u вырос на 0,01, т.е. условия данных ландшафтов практически не изменились. Как и в случае с ГТК, полиномиальный тренд иллюстрирует падение в начале ряда и затем постепенный рост, начиная с 1960-х гг.; в последние 15-20 лет в пределах данного ландшафта отмечаются условия, более характерные для степной зоны, чем для полупустынной [13].



Рис. 3. Изменения K_u континентальных низменно-равнинных аккумулятивных ландшафтов с полынными (полынью душистой, таврической и Лерха), солянковыми пустынями и полынно-злаковыми полупустынями на каштановых почвах

В период с 1945 по 2005 г. условия, характерные для полупустынь, фиксировались на протяжении 19 лет (31%). В остальные годы они соответствовали степным условиям, при этом другие варианты отсутствовали.

Изменения K_u котловинных денудационно-аккумулятивных и эоловых ландшафтов с разнотравно-типчачково-ковыльными степями, полынно-злаковыми полупустынями, полынными (полынью таврической) и солянковыми пустынями на светло-каштановых солонцеватых почвах с солончаками иллюстрирует рис. 4. При средней его величине 0,44 минимум составлял 0,25 в 1962 г., а максимум – 0,69 в 1987 г. При этом условия увлажнения, характерные для степной зоны, регистрировались в подавляющем большинстве лет, а начиная с 1972 г. не отмечались вообще. По сравнению с предыдущим периодом K_u вырос на 0,05 и составил 0,44, т.е. условия вегетационного периода в данном ландшафте изменились в сторону типичных степных. Полиномиальный тренд иллюстрирует ухудшение условий увлажнения в первые 5-10 лет, а затем слабые циклические его изменения.

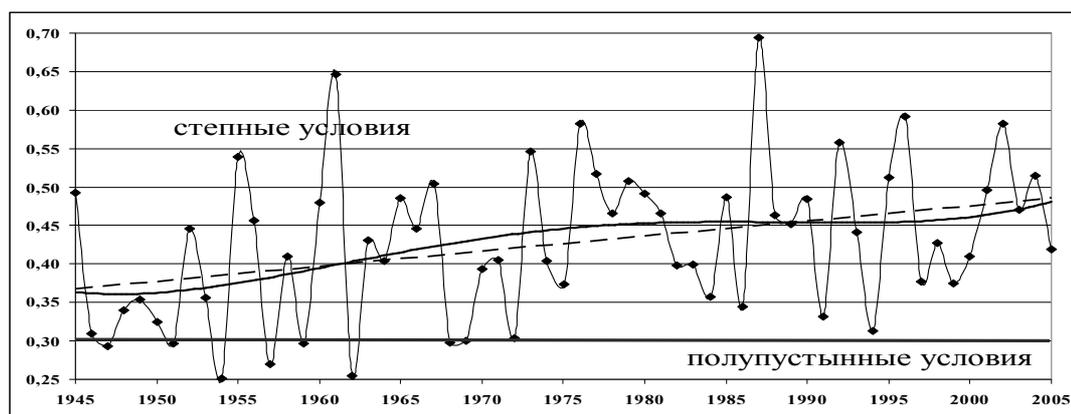


Рис. 4. Изменения K_u котловинных денудационно-аккумулятивных и эоловых ландшафтов с разнотравно-типчачково-ковыльными степями, полынно-злаковыми полупустынями, полынными (полынью таврической) и солянковыми пустынями на светло-каштановых солонцеватых почвах с солончаками

Отличительной особенностью данных ландшафтов является то, что на протяжении 9 лет (15%) отмечались условия, характерные для полупустынь и пустынь. Дважды, в 1961 и 1987 г., фиксировались условия, характерные для лесостепей. В остальные годы – условия увлажнения, характерные для разных вариантов степей.

Таким образом, несмотря на отмечающийся рост температуры воздуха и изменения в количестве выпадающих осадков, увлажнение в пределах данных ландшафтов остается характерным для полупустынь. При этом отмечаются его колебания от типичных пустынных до сухостепных, а в последнее время – до степных.

Теоретической основой для изучения сезонной и многолетней динамики состояний послужила концепция пространственно-временного анализа и синтеза ПТК, разработанная Н. Л. Беручашвили [5-7]. Узловой единицей выступает суточное состояние ПТК – стекс (состояние), существование которого обусловлено сезонной ритмикой, погодными условиями и динамической тенденцией развития. Для условий Северного Кавказа данная методика была адаптирована В. В. Братковым [8; 9; 11], Ю. В. Бурымом [12] и др. Встречаемость групп состояний ландшафтов Северо-Западного Прикаспия иллюстрирует табл. 1.

Таблица 1

Встречаемость групп состояний ПТК Северо-Западного Прикаспия за 1945-2005 гг., в %

<i>Ландшафты</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>Z</i>	<i>U-</i>	<i>U+</i>	<i>GS</i>	<i>G</i>	<i>K</i>	<i>A</i>
Прикаспийские равнинные аккумулятивные и денудационно-аккумулятивные, местами эоловые, с солянковыми, солянково-попынными пустынями и полупустынями на светло-каштановых почвах	16	13	16	15	12	11	4	2	4
Континентальные низменно-равнинные аккумулятивные с попынными (попынью душистой, таврической и Лерха), солянковыми пустынями и попынно-злаковыми полупустынями на каштановых почвах	7	24	7	10	10	12	5	11	4
Котловинные денудационно-аккумулятивные и эоловые с разнотравно-типчачково-ковыльными степями, попынно-злаковыми полупустынями, попынными (попынью таврической) и солянковыми пустынями на светло-каштановых солонцеватых почвах с солончаками	8	24	8	11	11	12	11	5	3

Примечание: здесь и далее цифры в таблице – средняя встречаемость групп состояний за исследуемый период (годовая сумма встречаемости групп состояний может колебаться около 100%, т.к. для анализа взяты целые проценты)

Семиаридные состояния (S) структурными являются с мая по октябрь, а их доля в годовом спектре изменяется от 23% в прикаспийских ландшафтах до 7-8% в континентальных и котловинных. Начало и завершение лета обычно характеризуются макротермальным стексом, тогда как его разгар (июль и август) – мегатермальным. *Нивальные состояния (H)* могут отмечаться с ноября по март, а на их долю в годовом спектре приходится от 13%, в приморских ландшафтах до 24% – в континентальных и котловинных. Основная роль данной группы состояний принадлежит в календарные зимние месяцы, но при этом в прикаспийских ландшафтах более значительная роль отводится субнивальным стексам, а в континентальных и котловинных – стексу, связанному с фазой традиционной зимы. *Бесснежные состояния холодного периода (Z)* могут отмечаться на протяжении 5 месяцев – с ноября по март, и их доля в годовом спектре изменяется от 7-8% в континентальных и котловинных ландшафтах до 16% – в прикаспийских. В приморском секторе данные группы состояний отмечаются на протяжении всех 5 месяцев, тогда как в остальных секторах они исчезают в разгар зимы. Доля *переходных состояний (U)* составляет 27% в прикаспийских ландшафтах и 22% – в континентальных и котловинных. При этом в первом случае осень немного дольше весны, а во втором они имеют одинаковую длительность. Весной процесс создания структуры более короткий, чем усложнение, тогда как осенью наоборот – микротермальные стексы, при которых происходит разрушение фитогенной структуры, более широко представлены во временной структуре. *Семигумидные (GS)* состояния могут отмечаться с мая по октябрь, их доля в годовом спектре близка во всех ландшафтах и составляет 11-12%. Во все летние месяцы на них приходится не менее 20%. С фазой разгара лета связан мегатермальным семигумидный стекс летней стабилизации фитогенной структуры, а в начале и конце лета чаще отмечаются макротермальные условия. *Гумидные (G)* состояния, доля которых изменяется от 4-5% в прикаспийских и котловинных ландшафтах до 11% – в котловинных, в разгар лета остаются структурными лишь в котловинных ландшафтах. В остальные летние месяцы они носят

преимущественно циркуляционный характер и развиваются исключительно в мегатермальных условиях. *Криотермальные* (К) состояния могут отмечаться с ноября по март, но структурными являются в календарные зимние месяцы. В котловинных и континентальных ландшафтах они являются структурными, а в прикаспийских ландшафтах связаны с циркуляционными процессами на протяжении 3 месяцев – с декабря по февраль, их доля в годовом спектре составляет 2%. Еще одной интересной особенностью данной группы состояний является то, что в отдельные годы они отмечаются при температурах ниже $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. *Аридные* (А) состояния, так же как и все остальные летние состояния, могут встречаться с мая по октябрь. Их доля составляет 3-4%, а структурными они являются лишь в разгар лета – в июле и августе, когда отмечаются мегатермальные условия.

Таким образом, временная структура рассматриваемых ландшафтов различна. В прикаспийских ландшафтах большая роль принадлежит семиаридным состояниям, тогда как в континентальных и котловинных – нивальным. Хроноструктура полупустынных ландшафтов Северо-Западного Прикаспия характеризуется наличием обязательных групп состояний, отмечающихся во все годы, а также групп состояний, время от времени отсутствующих в хроноструктуре ПТК. Так, в прикаспийских ландшафтах циркуляционный характер носят гумидные, криотермальные и аридные состояния, тогда как в континентальных и котловинных ландшафтах все группы состояний – структурные, но циркуляционными являются отдельные стексы (например, мегатермальный гумидный летней стабилизации фитогенной структуры в разгар лета).

Для анализа влияния изменчивости гидротермических условий на временную структуру ландшафтов рассмотрим разногодичную динамику состояний прикаспийских равнинных аккумулятивных и денудационно-аккумулятивных, местами эоловых ландшафтов с солянковыми, солянково-попынными пустынями и полупустынями на светло-каштановых почвах, что иллюстрируют табл. 2 и рис. 5.

Семиаридные состояния, встречаемость которых в годовом спектре максимальна, испытывают довольно существенные колебания по пятилетиям. Минимальная их доля составляла 18% в 1956-1960, 1961-1965, 1971-1975 и 1995-2000 гг. Максимальная их встречаемость составила 32% и отмечалась в 1946-1950 гг. В начале рассматриваемого периода их встречаемость была близка к максимальной, затем отмечался резкий спад, в середине отрезка опять произошел рост, и в последний отрезок – сокращение участия во временной структуре ПТК.

Таблица 2

Динамика состояний прикаспийских равнинных аккумулятивных и денудационно-аккумулятивных, местами эоловых ландшафтов с солянковыми, солянково-попынными пустынями и полупустынями на светло-каштановых почвах по пятилетним периодам, 1946-2005 гг. (в %)

<i>Периоды</i>	<i>К</i>	<i>Н</i>	<i>Z</i>	<i>U+</i>	<i>G</i>	<i>GS</i>	<i>S</i>	<i>A</i>	<i>U-</i>
2001-2005	0	13	15	15	8	15	19	4	13
1996-2000	2	12	18	15	3	12	23	0	15
1991-1995	5	18	10	13	5	13	18	5	12
1986-1990	0	13	17	12	3	8	25	5	17
1981-1985	0	13	18	12	0	10	30	2	15
1976-1980	0	17	12	15	5	8	20	7	17
1971-1975	2	15	17	8	3	13	18	10	13
1966-1970	0	12	18	13	3	15	20	2	17
1961-1965	0	12	18	12	7	13	18	3	17
1956-1960	0	15	18	12	5	13	18	3	15
1951-1955	2	13	20	10	0	10	30	5	10
1946-1950	7	8	17	10	3	3	32	3	17
Среднее	2	13	16	12	4	11	23	4	15

Бесснежные состояния холодного периода, доля которых составляет в годовом спектре 16%, более стабильны по сравнению с предыдущей группой состояний. Так, максимально они были представлены в 1951-1955 гг. – 20%, а минимально – в 1976-1980 гг. (12%). Осенние состояния, доля которых в годовом спектре составляет 15%, также довольно стабильны. Минимальная их встречаемость наблюдалась в 1951-1955 гг. и составляла 10%, а максимально они были

представлены в 1946-1950, 1961-1965, 1965-1970, 1976-1980, 1986-1990 гг. – 17%. Таким образом, длительные периоды их максимальной встречаемости чередуются с относительно короткими периодами сокращения осени.

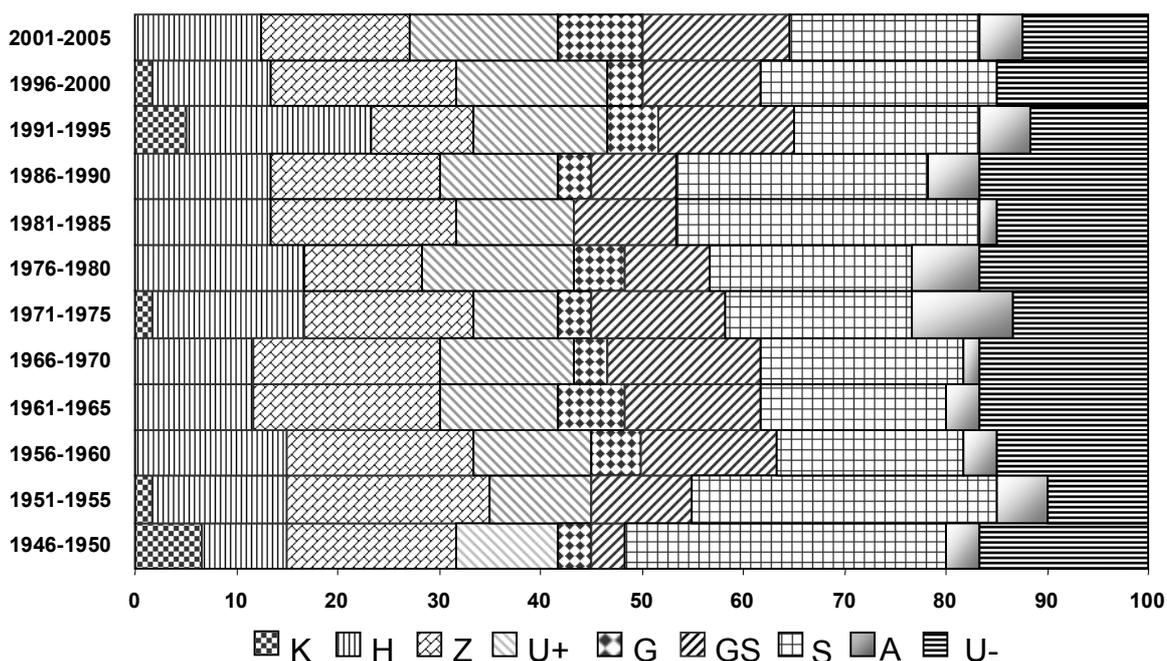


Рис. 5. Разногодичная динамика состояний прикаспийских равнинных аккумулятивных и денудационно-аккумулятивных, местами эоловых ландшафтов с солянковыми, солянково-попынными пустынями и полупустынями на светло-каштановых почвах.

Нивальные состояния, среднегодовая доля которых составляет 13%, испытывают существенные колебания. Минимально они были представлены в 1946-1950 гг., когда их доля составляла всего лишь 8%. Максимальное их участие во временной структуре ПТК достигало 18% и фиксировалось в 1991-1995 гг. Несмотря на такую амплитуду колебания, отмечаются довольно длительные периоды, когда их доля стабильна (1961-1970, 1981-1990 гг.) и когда они испытывают существенные колебания (1991-2000 гг.). Доля весенних состояний изменяется от 8% в 1971-1975 гг. до 15% в 1956-1960, 1996-2005 гг. В целом в начале периода отмечалась ситуация, когда доля этих состояний была ниже, а после 1975 г. она выше средней многолетней.

Семигумидные состояния испытывают наиболее существенные колебания по отдельным периодам. Так, их минимум составил 3% в 1946-1950 гг., а максимум – 15% в 1966-1970 и 2001-2005 гг. В общих чертах отмечаются периоды, когда доля этих состояний резко падает (1946-1950, 1976-1980, 1986-1990), после чего участие данной группы во временной структуре ПТК увеличивается до значений, выше среднемноголетних, и продолжается на протяжении 10-15 лет.

Гумидные состояния в отдельные периоды или «выпадают» из временной структуры ПТК (1951-1955, 1981-1985 гг.), или носят циркуляционный характер (1946-1950, 1966-1975, 1986-1990, 1996-2000 гг.), или являются структурными. Наибольшая их встречаемость отмечалась в 1961-1965 гг. и в последний рассматриваемый временной отрезок.

Аридные состояния, несмотря на аналогичную с гумидными встречаемость, отсутствовали во временном спектре лишь 1996-2000 гг., тогда как в 1971-1975 гг. их доля была максимальна и составляла 10%. В целом их участие во временной структуре ПТК довольно стабильно, а максимум приходился на 1970-1980 гг.

Криотермальные состояния отмечаются во временной структуре лишь эпизодически. Структурными они были в 1946-1950 и 1991-1995 гг., циркуляционными – в 1951-1955, 1971-1975 и 1996-2000 гг., а в остальные годы они практически не отмечались.

1946-1950 гг. характеризуются наличием всех групп состояний, но максимально за весь период исследований представлены семиаридные и криотермальные состояния (31 и 7% соответственно), а минимально – семигумидные (3%). Близка к среднемноголетним доля бесснежных состояний бесснежного периода, осенних, аридных и гумидных, несколько ниже весенних и гумидных, а минимально представлены типичные нивальные. Следовательно, этот временной отрезок можно

охарактеризовать как довольно засушливый, так как отмечается дефицит осадков и летом, и зимой.

В 1951-1955 гг. встречаемость семиаридных состояний близка к предыдущему периоду – 30%, а максимальная встречаемость бесснежных состояний холодного периода – 20%. Близкая к среднегодовой была доля нивальных, семигумидных, аридных и криотермальных состояний. Ниже среднегодовой наблюдалась встречаемость переходных состояний (осенних и весенних), при этом гумидные состояния отсутствуют вообще. Данный период, в целом, характеризуется некоторым усилением гумидности по сравнению с предыдущим периодом, особенно в зимнее время.

1956-1960 гг. характеризуются более высокой долей бесснежных состояний холодного периода, нивальных и семигумидных. Близка к среднемноголетней доля осенних, весенних, гумидных и аридных состояний, криотермальные состояния отсутствуют. Наиболее существенно снизилась доля семиаридных состояний. Их сокращение при увеличении доли нивальных и семигумидных состояний следует рассматривать как усиление гумидности.

В 1961-1965 гг. продолжается тенденция предыдущего периода: увеличивается доля гумидных и семигумидных состояний при сокращении семиаридных, аридных и отсутствии криотермальных. Участие остальных групп близко к среднемноголетним. В целом 1960-е гг. характеризуются «размыванием» временной структуры.

1966-1970 гг. похожи на предыдущий отрезок, но имеются отличия в преобладании той или иной группы. Встречаемость выше среднемноголетней в группе семигумидных, осенних и бесснежных состояний холодного периода. Встречаемость семиаридных, аридных и нивальных состояний ниже среднемноголетней, а криотермальные состояния отсутствуют вообще. Период можно охарактеризовать как продолжение «размывания» временной структуры данных ландшафтов.

1971-1975 гг. характеризуются наличием всех групп состояний, отмечающихся в данных ландшафтах. Менее всего представлены, по сравнению со среднемноголетними, осенние, семиаридные и весенние состояния. Близка к нормальной доля криотермальных, нивальных и семигумидных и бесснежных состояний холодного периода. При этом отмечается максимальная за весь период наблюдений доля аридных состояний – 10%, усиливается засушливость, особенно летнего периода.

1976-1980 гг. отмечаются, как и 1960-е гг., «размыванием» временной структуры ландшафтов. Меньше, по сравнению с многолетними, представлены семиаридные, бесснежные состояния холодного периода, семигумидные. Близкая к многолетней встречаемость фиксируется в группе гумидных и осенних состояний. Несколько большую встречаемость имеют нивальные, аридные и весенние состояния. Криотермальные состояния не встречаются.

1981-1985 гг. характеризуются тем, что полностью выпадают гумидные и криотермальные состояния. Происходит существенное увеличение встречаемости семиаридных состояний. Нормальную длительность имеют осенние, весенние, нивальные и семигумидные состояния. Реже отмечаются аридные состояния, вновь усиливается засушливость теплого периода.

В 1986-1990 гг. группы состояний близки к среднемноголетним, но полностью отсутствуют криотермальные состояния. Кроме этого, единственная группа, участие которой наиболее сократилось, – семигумидные.

1991-1995 гг. характеризуются наличием всех групп состояний, но при этом происходит сокращение встречаемости семиаридных, осенних и бесснежных состояний холодного периода. Близкая к среднемноголетним встречается в группе весенних, семигумидных, гумидных и аридных состояний. Наиболее существенно увеличилось участие нивальных и криотермальных состояний, в целом отмечается рост гумидности летнего периода. Что касается зимы, то она стала более контрастной: существенное сокращение бесснежных состояний холодного периода произошло за счет увеличения доли типичных зимних состояний – нивальных и криотермальных.

1996-2000 гг. близки к среднемноголетним группам, но отмечается отсутствие аридных состояний. Единственная группа состояний, встречаемость которой несколько выше среднемноголетней, – весенние. Отсутствие аридных состояний указывает на некоторое снижение засушливости летнего периода.

В 2001-2005 гг. во временной структуре преобладали весенние, семигумидные и гумидные состояния, при этом происходит сокращение доли семиаридных и осенних состояний. Встречаемость остальных групп состояний близка к среднемноголетней, продолжается усиление гумидности, начавшееся в предыдущий временной отрезок.

Вышерассмотренные особенности полупустынных ландшафтов Северо-Западного Прикаспия позволяют сделать следующие выводы:

1. Для рассматриваемого временного отрезка выявлены изменения гидротермических условий полупустынных ландшафтов, проявляющиеся в чередовании условий, характерных для типичных степей, сухих степей и полупустынь. В результате, несмотря на увеличение температуры воздуха и количества выпадающих осадков, в последние 10-15 лет такие интегральные показатели климатических условий, как гидротермический коэффициент и коэффициент увлажнения, остаются в пределах, характерных для полупустынь и сухих степей. Так, в пределах прикаспийских ландшафтов величина K_u за 1990-2005 гг. составила 0,34-0,37, в пределах континентальных ландшафтов – 0,39-0,42, в пределах котловинных – 0,43-0,45.

2. Временная структура полупустынных ландшафтов имеет свои особенности. Для континентальных и котловинных ландшафтов характерно то, что на протяжении года отмечаются все группы состояний, но изменяется их длительность. В приморской части временная структура характеризуется наличием обязательных групп состояний, к которым относятся нивальные, семиаридные, семигумидные, бесснежные холодные периоды и демисезонные, отмечающиеся во все годы, а также групп состояний, время от времени отсутствующих во временной структуре ПТК (гумидные, криотермальные и аридные).

3. Колебания климатических условий, находящие свое выражение в чередовании холодных, теплых, влажных и сухих периодов, а также их сочетаниях, находят свое отражение в наборе групп состояний ПТК. Наиболее ярко изменение условий выражается в усилении или ослаблении суровости зимних и/или летних условий, что проявляется в увеличении или сокращении доли аридных и гумидных состояний летом и криотермальных – зимой. Усиление гумидности в последние 10-15 лет приводит к тому, что в пределах полупустынных ландшафтов возникли более благоприятные условия для развития сухих степей на месте типичных полупустынь [3, 10].

Библиографический список

1. Акаев Б.А., Атаев З.В., Гаджиева З.Х. и др. Физическая география Дагестана. М.: Школа, 1996. 384 с.
2. Атаев З.В. Ландшафтная карта // Атлас Республики Дагестан. М.: Федеральная служба геодезии и картографии России. 1999. С. 37.
3. Атаев З.В., Братков В.В. Современные климатические изменения полупустынных ландшафтов Северного Кавказа // Юг России: Экология, развитие. 2010. № 3. С. 15-20.
4. Бедрицкий А.И. Влияние погоды и климата на устойчивость и развитие экономики // Бюллетень ВМО. 1999. Т. 48. № 2. С. 215-222.
5. Беручаивили Н.Л. Этология ландшафта и картографирование состояний природной среды. Тбилиси: Изд-во ТГУ, 1989. 196 с.
6. Беручаивили Н.Л. Кавказ: ландшафты, модели, эксперименты. Тбилиси: Изд-во ТГУ, 1995. 315 с.
7. Беручаивили Н.Л. Объяснительная записка к Ландшафтной карте Кавказа. Тбилиси: Изд-во ТГУ, 1980. 54 с.
8. Братков В.В. Пространственно-временная структура ландшафтов Большого Кавказа: автореф. дис. ... докт. геогр. наук. Ростов н/Д, 2002. 47 с.
9. Братков В.В., Борликов Г.М., Хухлачиев Б.С. Сезонная динамика семиаридных и аридных ландшафтов Юга России // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. 2002. №3.
10. Братков В.В., Гаджибеков М.И., Атаев З.В. Изменчивость климата и динамика полупустынных ландшафтов Северо-Западного Прикаспия // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2008. № 4. С. 90-99.
11. Братков В.В., Гаджибеков М.И., Джандубаева Т.З. Сравнительный анализ сезонной динамики ландшафтов Предкавказья // Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета. 2007. №4 (13). С. 85-88.
12. Бурым Ю.В. Сезонная динамика ландшафтов Ставропольского края: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Ставрополь, 2005.
13. Гаджибеков М.И., Атаев З.В. Изменчивость гидротермических условий континентальных полупустынных ландшафтов Северо-Западного Прикаспия // Университетская экология: сб. науч. тр. Махачкала: ДГУ, 2009. С. 277-282.
14. Гвоздецкий Н.А. Физическая география Кавказа. Общая часть. Большой Кавказ. Вып. 1. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1954. 208 с.

15. *Гвоздецкий Н.А.* Физическая география Кавказа. Закавказье. Предкавказье. Вып. 2. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1958. 264 с.
16. *Иванов Н.Н.* Ландшафтно-климатические зоны земного шара // Записки ВГО, новая серия. Т. 1. М.-Л., 1948.
17. *Израэль Ю.А.* Изменения климата и их последствия: реакция мирового сообщества // Проблемы гидрометеорологии и окружающей среды на пороге XXI века. СПб.: Гидрометеоздат, 2000. С. 5-13.
18. Ландшафтная карта Кавказа. Масштаб 1:1000000 / сост. Н. Л. Беручашвили, С. Р. Арутюнов, А. Г. Тедиашвили. Тбилиси, 1979.
19. *Магомедова А.З., Эльдаров Э.М., Атаев З.В., Алиев Ш.М.* Климатические условия развития курортно-туристского хозяйства на дагестанском побережье Каспийского моря // Проблемы региональной экологии. № 6. М., 2007. С. 127-136.
20. Материалы к стратегическому прогнозу изменения климата Российской Федерации на период до 2010-2015 гг. и их влияния на отрасли экономики России. М.: Росгидромет, 2005. 88 с.
21. *Чупахин В.М.* Физическая география Северного Кавказа. Ростов н/Д: Изд-во Ростов. ун-та, 1974. 200 с.
22. *Шальнев В.А.* Ландшафты Северного Кавказа: эволюция и современность. Ставрополь: Изд-во СГУ, 2004. 265 с.

Z.V. Ataev, V.V. Bratkov

The authors of the article reveal trends of climatic conditions' changing and variability of hydro-thermal conditions in semi-desert landscapes of North-western areas of the Caspian coast, evaluate the different conditions' contribution and their groups to the temporary structure of semi-desert landscapes, characterize landscape dynamics during different seasons and years.

Key words: semi-desert landscape, climatic variability, hydro-thermal conditions, seasonal dynamics, dynamics during different years, temporary structure, North-Western areas of the Caspian coast.