



ЛАНДШАФТНАЯ ЭКОЛОГИЯ

УДК 911.52

ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ПОЛУПУСТЫННЫЕ ЛАНДШАФТЫ ОСТРОВА ТЮЛЕНИЙ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

© 2011 *Атаев З.В.¹, Балгуев Т.Р.¹, Братков В.В.²*

¹ Дагестанский государственный педагогический университет,

² Московский государственный университет геодезии и картографии

В статье выявлены тренды изменения климатических условий и оценены изменчивость гидротермических условий в полупустынных ландшафтах острова Тюлений в северо-западной части Каспийского моря, вклад различных состояний и их групп во временную структуру полупустынных ландшафтов, охарактеризована сезонная и разнгодоичная динамика ландшафтов.

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

Ключевые слова: полупустынный ландшафт, изменчивость климата, гидротермические условия, сезонная динамика, разнгодоичная динамика, временная структура, остров Тюлений, Каспийское море.

Keywords: semi-desert landscape, climatic variability, hydro-thermal conditions, seasonal dynamics, dynamics during different years, temporary structure, Island Tuleny, the Caspian Sea.

Остров Тюлений расположен в северо-западной части Каспийского моря. Это наиболее удаленный остров дагестанской части Каспия. Он имеет слегка вытянутую с северо-запада на юго-восток форму неправильного треугольника, со следующими краевыми точками: северо-восточная (точка А) – 44°30' с.ш., 47°33' в.д.; юго-восточная (точка В) – 44°24' с.ш., 47°36' в.д.; западная (точка С) – 44°27' с.ш., 47°28' в.д. (рис. 1). Площадь всей рассматриваемой территории (включая акваторию) составляет около 11500 га, в том числе суша – около 2600 га, плавни и внутренние заливы – более 3500 га, морская акватория – около 5400 га. Уровень Каспийского моря в середине 1990-х гг. составлял около -27 м.

В климатическом отношении территория относится к области равнин Предкавказья и входит в состав провинции Прикаспийской низменности [20]. З.Х. Гаджиева и Д.В. Соловьев [16] остров Тюлений относят к Терско-Кумскому району переходного климата полупустынь умеренного пояса к климату пустынь умеренного пояса. Для него характерно жаркое лето (средний июльский максимум 32°C, количество летних осадков 100 мм) и умеренно-мягкая зима с небольшим количеством осадков, а также слабым (до 10 см) и неустойчивым снежным покровом.

Средняя годовая температура воздуха на острове составляет 11,9°C. Самым холодным месяцем является февраль, когда средняя температура воздуха опускается до -1,1°C, а самым теплым – июль, когда средняя температура воздуха достигает +25,7°. Средняя величина годовых осадков составляет около 205 мм. В годовом ходе осадков можно выделить два минимума – зимний (январь и февраль) и летний (июль), когда их количество составляет 13 мм, и два максимума: основной – весенний в апреле (24 мм), и второстепенный – осенний в октябре (21 мм).

Основными факторами, влияющими на дифференциацию природных комплексов в пределах острова Тюлений, являются высота над уровнем Каспийского моря и климатические. Высота местности над уровнем моря, в свою очередь, влияет на уровень залегания грунтовых вод и амплитуду их колебаний по сезонам года. Климат наиболее существенно влияет на формирование природных комплексов, и в отличие от первого, он относительно стабильнее и способствует формированию здесь зональных сухостепных и полупустынных ландшафтов.

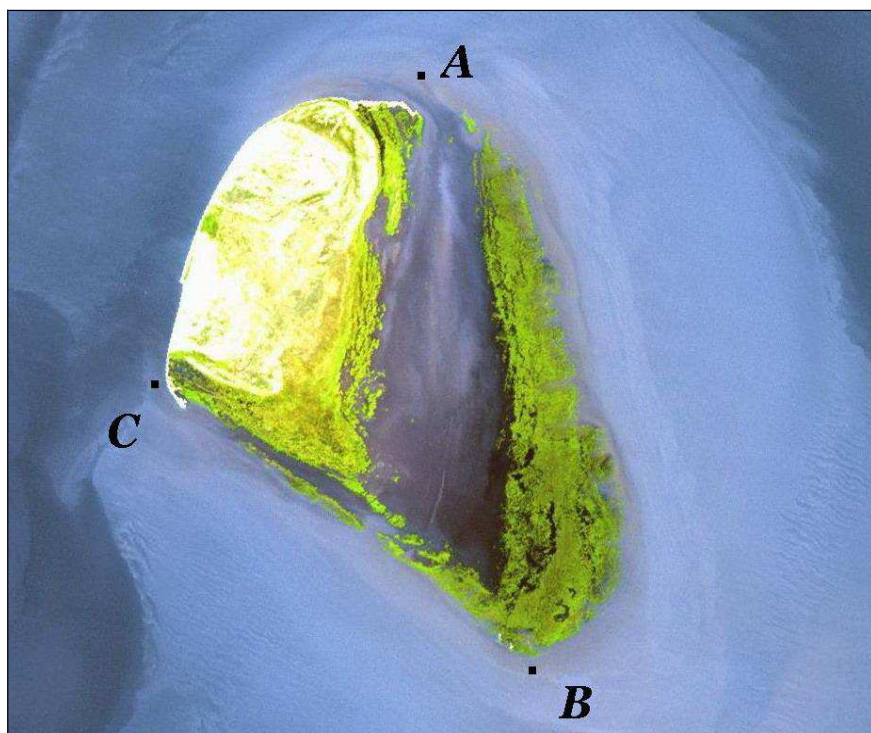


Рис. 1. Современный облик острова Тюлений и его краевые точки

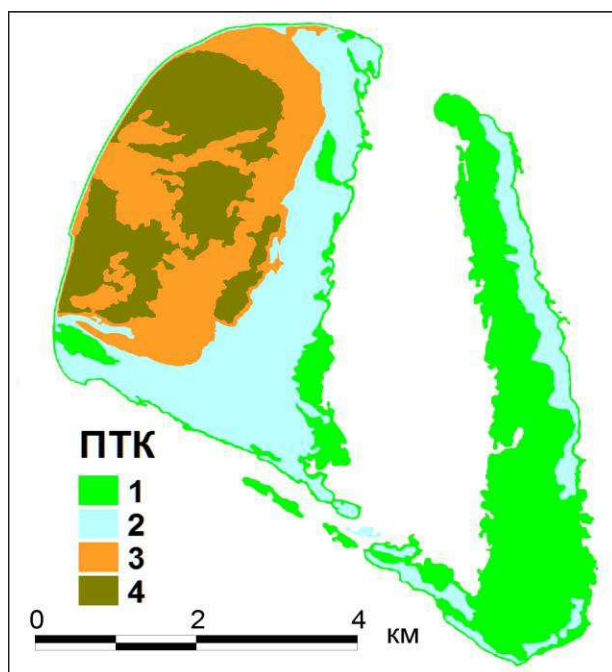


Рис. 2. Современные природно-территориальные комплексы острова Тюлений (обозначения см. ниже)

Нами по результатам собственных полевых исследований [7-9] с использованием данных дистанционного зондирования (космический снимок с разрешением 30 м от 18 июля 2010 года) была составлена карта современных природных комплексов острова Тюлений (рис. 2). Краткая характеристика ПТК острова приведена ниже.



1. *Аккумулятивные затопленные и полузатопленные валы с гидроморфной растительностью (камышово-розовыми сообществами и плавнями) на иловато-болотных почвогрунтах* занимают прибрежную полосу аккумулятивного берега острова (лиманы) в интервале высот над уровнем Каспийского моря от -20 до 10 см, преимущественно в восточной и частично, в южной части острова. Данный природный комплекс является наиболее динамичным, и является наиболее надежным индикатором уровня Каспийского моря. Обильное зарастание острова камышом было обусловлено подъемом уровня Каспийского моря, которое началось в конце 1970-х гг. В настоящее время этот процесс практически прекратился, но в случае продолжения подъема уровня Каспия и подтопления пониженных участков острова экспансия камышовых зарослей возобновится, и они могут занять большую часть оставшейся сухопутной территории острова. В настоящее время они занимают 823 га.

2. *Аккумулятивные осушенные валы, с полупустынной и сухостепной растительностью на светло-каштановых почвах и солончаках* занимают участки, поднимающиеся на 10-20 см над уровнем Каспийского моря и являются наиболее подверженными в этой связи действию сгонно-нагонных процессов. На них приходится 753 га. Они занимают довольно обширные участки в понижениях восточной части острова, на границе между полупустынной и степной растительностью и тростниковыми зарослями, сложены тонким слоем глины (0,5-1 см) и илистыми наносами. В прошлом использовались как сенокосы, что вероятно сказалось на видовом составе травостоя. В настоящее время из-за подтопления видовой состав растительности сильно редуцирован.

3. *Дефляционные котловины выдувания (с бугристыми песками) со злаково-полынными сухими степями и полупустынями на светло-каштановых почвах* располагаются в интервале высот от 0,25 до 1,5-2,0 м над уровнем Каспийского моря. Их площадь составляет 513 га. Они слагаются новокаспийскими устойчивыми к разрушению морскими отложениями с цельной и грубообломочной ракушкой. Во влажные годы они принимают степной облик, в сухие – более напоминают полупустыни или пустыни. Нами отмечены случаи выжигания сухой степной растительности пастухами, что также может привести к существенному изменению картины растительного покрова острова.

4. *Аккумулятивные отсортированные эоловые песчаные бугры с зарослями или отдельные кустарники тамарикса на примитивных светло-каштановых почвах* занимают наиболее приподнятые части (до 2-5 м над уровнем Каспийского моря) преимущественно эолового происхождения и сложены отсортированными песками. Эти комплексы занимают 447 га. В последние годы, в связи с некоторой гумидизацией климата [4, 5], заросли тамарисков стали значительно гуще.

Кроме этих природных комплексов, связанных с наиболее типичными местоположениями и занимающими значительные площади, на территории острова имеются также менее распространенные ПТК. В центральной части острова имеются довольно обширные *участки солончаков, лишенные растительности*. Их площадь невелика (менее 5% территории острова), тем не менее, они представляют собой хорошо выделяющиеся фрагменты ландшафтной картины острова. Наряду с ними на пониженных участках северо-западной окраины острова небольшую площадь занимают *лентовидные луга солянок*, которые в середине прошлого века часто встречались на острове Тюлений, ближе к его берегам [18].

Антропогенный характер на острове носят *ивовые куртины* и прочие *лесопосадки*, которые ранее отсутствовали на Тюленьем. Наибольшего развития древесная растительность вокруг поселений человека достигала на острове в конце 1970-х – начале 1980-х гг. Затем они на большей части были вырублены и сейчас сохранились в виде отдельных деревьев. Их площадь очень мала и составляет менее 1% островной суши.

Остров Тюлений, как и природные комплексы, имеющиеся здесь, формируются под влиянием глобальных и региональных процессов. Во-первых, они испытывают влияние со стороны такого глобального процесса, как современное изменение климата. Он, в свою очередь, проявляется двояко: 1) как фактор, влияющий на уровеньный режим Каспийского моря, и, соответственно, территорию острова, и 2) как фактор, влияющий на условия существования биоты, которая является одним из важных индикаторов ландшафта. К числу региональных процессов можно отнести антропогенный [1, 2, 19].

Изменения годовой температуры воздуха в пределах острова Тюлений иллюстрируют табл. 1 и рис. 3.

За рассматриваемый период средняя годовая температура воздуха составила 12,0° при величине стандартного отклонения 0,9°; минимальная температура опускалась до 10,1° в 1969 г., а максимальная поднималась до 13,4° в 1966 и 2004 гг. Линейный тренд указывает на существенный рост температуры. Что касается полиномиального тренда, то он иллюстрирует, что в 1970-1995 гг. температура



воздуха чаще была ниже средней многолетней. Необходимо также отметить, что наблюдается довольно существенная межгодовая изменчивость температуры воздуха. Температурные условия отдельных месяцев и сезонов изменяются зачастую в довольно широких пределах. Наиболее холодными месяцами являются январь и февраль, когда температура опускается ниже 0° , то есть создаются условия для формирования снежного покрова. Однако в эти месяцы величина отклонения более чем в 2 раза превышает среднюю, а амплитуда колебания температур составляет более 10° , то есть зимние условия характеризуются максимальной нестабильностью. Что касается изменчивости температур теплого времени года, то она снижается по мере роста температур воздуха: так, если в марте средняя температура воздуха составляет $+2,8^{\circ}$, а отклонение $2,5^{\circ}$, то в июле эти величины соответственно $+25,7^{\circ}$ и $1,1^{\circ}$. Несмотря на островное положение, черты океаничности (морского характера) климата выражены слабо: минимум температур отмечается на протяжении января и февраля, тогда как максимум отмечается лишь в июле, хотя в отдельные годы он смещается на август. До середины 1990-х гг. температурные условия были относительно стабильными, а температура была ниже $+12,0^{\circ}$. Далее происходит резкий рост температуры, максимум которого отмечался в 2000-2005 гг. и 2006-2010 гг.

Изменения величины годовых осадков за 1966-2010 гг. иллюстрируют табл. 2 и рис. 4.

Таблица 1

Температура воздуха за 1966-2010 гг. по данным метеостанции «Остров Тюлений»

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
Минимум	-11,8	-7,2	-3,5	7,1	15,4	20,2	23,6	22,7	16,7	7,6	-0,6	-4,5	10,1
Максимум	2,9	3,9	7,5	14,0	20,3	26,3	27,2	27,5	22,5	16,7	9,2	5,9	13,4
Среднее	-1,3	-1,1	3,0	10,9	17,7	22,8	25,7	25,0	19,8	13,2	6,8	1,5	12,0
Степень отклонения	3,3	2,8	2,5	1,5	1,2	1,2	1,1	1,2	1,3	1,9	1,9	1,9	0,9

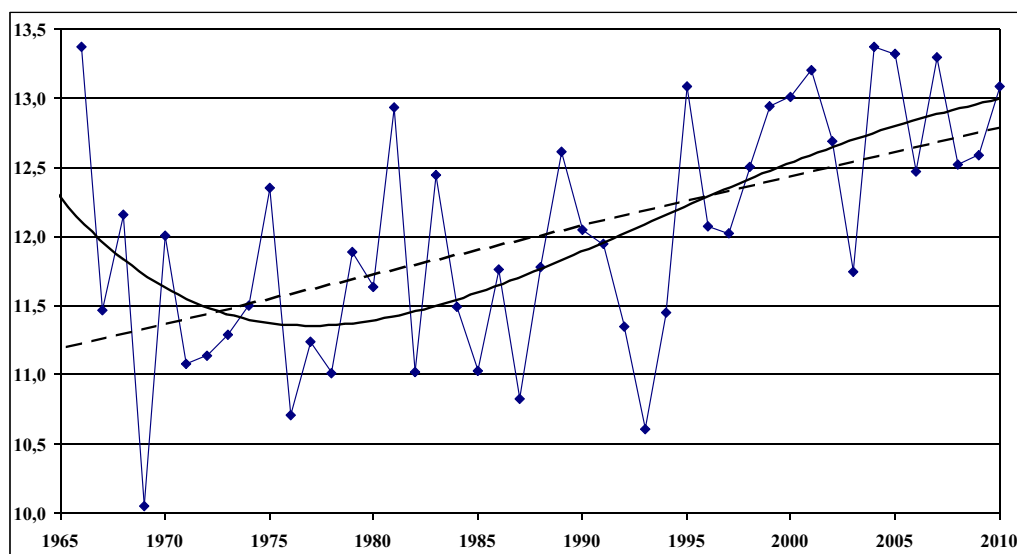


Рис. 3. Изменения температуры воздуха за 1966-2010 гг.
(здесь и далее пунктирная линия – линейный тренд, сплошная – полиномиальный)

Таблица 2

Изменение годового и месячного количества осадков за 1966-2010 гг.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
Минимум	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	89
Максимум	35	41	67	100	65	68	50	85	74	80	64	43	299
Среднее	13	13	15	24	21	18	12	16	17	19	17	16	200
Степень отклонения	8	9	14	21	13	17	12	18	15	19	13	10	47

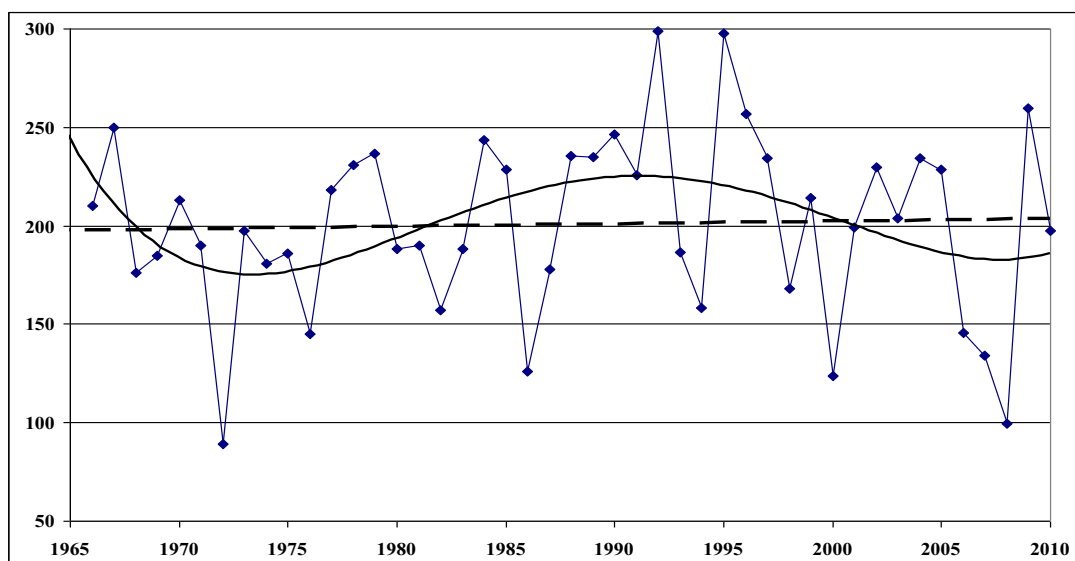


Рис. 4. Изменения величины годовых осадков за 1966-2010 гг.

Средняя величина годовых осадков за этот период составляет 200 мм; минимальное их количество составляло 89 мм и отмечалось в 1972 г., а максимум достигал 298 и 299 мм в 1995 и 1992 гг. соответственно. Линейный тренд иллюстрирует довольно стабильный многолетний режим осадков, а полиномиальный – довольно хорошо выраженную цикличность этого процесса: примерно до начала 1980-х гг. количество осадков было ниже средней величины, далее, до начала 2000-х гг. осадков чаще было выше нормы, а в последний временной отрезок их количество вновь несколько снижается.

На протяжении года осадки распределяются относительно равномерно: зимой их выпадает 13-15 мм в месяц, весной отмечается рост количества до 23-24 мм, летом – некоторое снижение и вновь незначительный рост осенью. Относительно стабильны осадки в календарные зимние месяцы, когда отклонение почти в 2 раза ниже, чем среднее количество. В теплое время года отмечается наибольшая нестабильность их выпадения. Наиболее сухими были 1971-1975 и 2006-2010 гг., когда сокращение осадков достигало почти 20% от нормы, а наиболее влажными были 1991-1995 гг. (20% выше нормы), и 2000-2005 гг. (12% выше нормы).

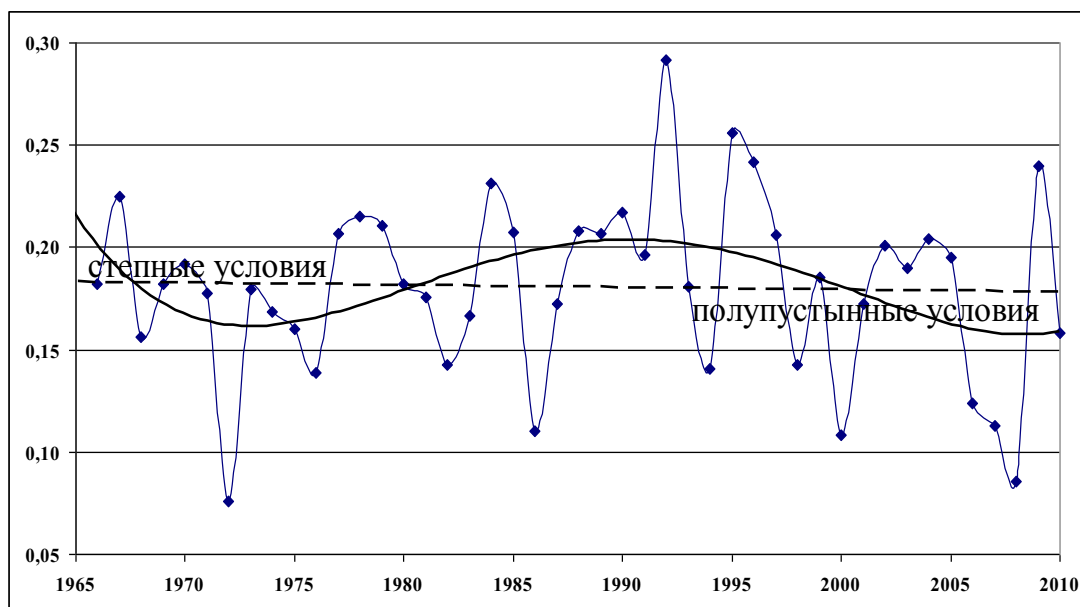


Рис. 5. Изменения величины коэффициента увлажнения за 1966-2010 гг.



Изменения величины коэффициента увлажнения (K_u) за 1966-2010 гг. иллюстрирует рис. 5. Средняя величина K_u составляет 0,18, что соответствует полупустынной зоне. Минимальная величина K_u отмечались в 1972 г. (0,08) и 2008 г. (0,09), а максимальная – в 1992 (0,29) и 1995 (0,26) гг. Линейный тренд иллюстрирует постоянство климатических условий на острове Тюлений, а полиномиальный – хорошо выраженную цикличность изменений. В начале и конце рассматриваемого временного отрезка коэффициент увлажнения в большей степени соответствовал полупустынным условиям, а со второй половины 1980-х гг. и до начала 2000-х более благоприятными были условия для формирования сухих степей [3, 6, 14, 15].

Таблица 3

Встречаемость групп состояний (%) злаково-полынных сухих степей и полупустынь на светло-каштановых почвах, зарослей тамарикса на примитивных светло-каштановых почвах по пятилетним отрезкам

Периоды	S	U-	H	A	Z	U+	K	GS	G
1966-1970	23	17	18	10	8	10	5	7	2
1971-1975	23	13	13	17	8	8	13	3	0
1976-1980	28	15	7	10	7	10	20	3	0
1981-1985	30	17	8	7	13	8	12	5	0
1986-1990	25	15	22	8	7	12	3	8	0
1991-1995	27	12	17	10	7	10	10	7	2
1996-2000	25	15	10	10	17	10	7	5	2
2001-2005	17	13	10	18	13	13	5	5	5
2006-2010	18	12	7	22	13	10	12	5	2
Среднее	24	14	13	12	10	10	9	5	1

Примечание: S – семиаридные состояния; H – нивальные состояния; Z – бесснежные состояния холодного периода; U – переходные состояния; GS – семигумидные состояния; G – гумидные состояния; K – криотермальные состояния; A – аридные состояния.

На основе климатических параметров была проанализирована сезонная динамика природно-территориальных комплексов острова Тюлений за этот же промежуток времени. Состояния выделялись по методике, разработанной Н.Л. Беручашвили [10-12], и адаптированной для условий Северного Кавказа В.В. Братковым [13].

Группы состояния и стессы природно-территориальных комплексов, рассчитывались на основе данных опорной метеостанции «Остров Тюлений». Наиболее типичными природными комплексами, соответствующими зональному фону ландшафтов, являются дефляционные котловины выдувания (с бугристыми песками) со злаково-полынными сухими степями и полупустынями на светло-каштановых почвах и аккумулятивные отсортированные эоловые песчаные бугры с зарослями или отдельные кустарники тамарикса на примитивных светло-каштановых почвах. Разногодичную динамику состояний злаково-полынных сухих степей и полупустынь на светло-каштановых почвах, зарослей тамарикса на примитивных светло-каштановых почвах иллюстрирует табл. 3.

Семиаридные состояния (S), встречаемость которых наиболее велика во временной структуре ПТК данного ареала полупустынных ландшафтов – 24%, максимально были представлены в 1976-1980 и 1981-1985 гг., когда их доля достигала до 28-30%. Минимально они были представлены в последнее рассматриваемое десятилетие – 2001-2010 гг. (17-18%).

Переходные состояния осеннего периода (U-), средняя многолетняя встречаемость которых составляет 14%, наименее всего участвовали во временной структуре в 1991-1995 и 2006-2010 гг. (12%), а максимально – в 1966-1970 и 1981-1985 гг. (17%). В целом их изменчивость невелика.

Нивальные состояния (H) в наибольшей степени по сравнению с другими группами состояний подвержены изменчивости. Минимально они были представлены во временной структуре ПТК в 2006-2010 гг. (5%), а также в 1976-1980 и 1980-1985 гг. – 7-8%. В 1986-1990 гг. их встречаемость составляла 22%, снежный покров в это время играл гораздо более существенную роль в процессах, протекающих в природных комплексах.

Аридные состояния (A), средняя многолетняя встречаемость которых составляет 12%, менее всего участвовали во временной структуре ПТК в 1980-е гг., когда на них приходилось 7-8%. Макси-



мально они были представлены в 1971-1975 (17%), 2001-2005 гг. (18%), но наиболее часто они отмечались в 2006-2010 гг. (22%). В остальные годы их встречаемость составляла 10%, что ниже средней величины.

Бесснежные состояния холодного периода (Z) минимально были представлены во временной структуре в 1976-1980 гг., в также в 1986-1995 гг., когда на них приходилось 7%. Наиболее широко они отмечались в 1996-2000 гг. – 17%. В целом изменчивость данной группы состояний также довольно незначительная.

Переходные весенние состояния (U+), как и осенние, довольно стабильны – при средней годовой встречаемости 10% менее всего они отмечались в 1971-1975 и 1981-1985 гг. Наибольшая их длительность наблюдалась в 1986-1990 и 2001-2005 гг. – 12-13%.

Криотермальные состояния (K), как и нивальные, подвержены значительным колебаниям во времени. Лишь в 1991-1995 гг. их доля во временной структуре ПТК была близка к средней и составляла 10%. Наиболее часто они отмечались в 1976-1980 гг. – 20%, а в 1966-1970 и 1986-1990 гг. их встречаемость была минимальной – 3-5%.

Семигумидные состояния (GS), несмотря на довольно низкую годовую встречаемость, стабильно представлены во временной структуре, так как ни в один из рассматриваемых пентад не выпадали из нее. Минимальное их участие отмечалось в 1971-1975 и 1976-1980 гг. (3%), а максимальное – в 1986-1990 и 1991-1995 гг. (7-8%).

Гумидные состояния (G), участие которых во временной структуре данных ландшафтов связано преимущественно с циркуляционными процессами, практически не встречались с 1971 по 1990 гг. Начиная с 1991 г. они стали отмечаться несколько чаще, причем в 2001-2005 гг. на них приходится максимум – 5%.

1966-1970 гг. характеризуются снижением доли криотермальных и бесснежных состояний холодного периода при одновременном увеличении нивальных. Весенние состояния полностью соответствуют многолетней норме. Летом отмечаются все группы состояний, но в целом условия увлажнения несколько лучше: чаще, чем в среднем представлены семигумидные и гумидные состояния, а семиаридные и аридные отмечаются немного реже. Встречаемость весенних состояний значительно выше средней. То есть в это время отмечается некоторое усиление гумидности.

В **1971-1975 гг.** отмечается увеличение доли криотермальных состояний зимой, но встречаемость нивальных состояний соответствует средней многолетней. Доля бесснежных состояний холодного периода невелика – 8%. Минимально представлены также типичные весенние состояния. Условия лета характеризуются усилением засушливости: близкую к средней многолетней имеют семиаридные состояния, но доля аридных возросла до 17%, при этом незначительно уменьшилась встречаемость семигумидных состояний, а гумидные полностью исчезли. Условия весны довольно близки к средним многолетним. То есть отмечается усиление засушливости как в зимний, так и в летний периоды.

В **1976-1980 гг.** отмечается наиболее существенное изменение условий холодного периода: доля криотермальных состояний максимальна за весь рассматриваемый период – 20%, а при этом отмечается сокращение до минимума как нивальных, так бесснежных состояний холодного периода. Доля весенних состояний соответствует средней многолетней норме. Летние условия характеризуются некоторым увеличением доли семиаридных состояний и сокращением аридных и семигумидных. Осенние состояния, как и весенние, почти соответствуют многолетней норме. То есть при ухудшении условий холодного периода, обусловленного ростом доли криотермальных состояний, летние условия остались близки к норме, так как сократилась встречаемость аридных состояний.

В **1981-1985 гг.** начинает изменяться соотношение групп состояний холодного периода – встречаемость криотермальных состояний уменьшилась по сравнению с предыдущей пентадой, доля нивальных состояний также ниже средней многолетней (8%), но удлинились бесснежные состояния холодного периода. Кроме этого, существенно увеличилась доля переходных состояний, до 13% весенних и 17% осенних. В результате продолжительность лета сократилась, но наиболее часто за весь рассматриваемый период были представлены семиаридные состояния, на которые приходилось 30%, а минимально – аридные (7%). Встречаемость семигумидных состояний соответствовала многолетней норме, а гумидные не отмечались вообще. То есть наибольшие изменения произошли преимущественно в переходные сезоны года, а также зимой.

1986-1990 гг. характеризуются наибольшим участием зимой нивальных состояний, доля которых возросла до 22%, и минимальной встречаемостью криотермальных состояний (3%). Также резко



уменьшилась доля бесснежных состояний холодного периода. Изменения также отмечались в переходные сезоны, которые, как и в предыдущей пентате, были более длительными по сравнению с многолетней нормой. Летом также произошло некоторое изменение условий: наибольшее участие за все рассматриваемое время приняли участие во временной структуре семигумидные состояния (до 8%), при одновременном сокращении доли аридных состояний (до 8%). Доля семиаридных состояний была близка к средней многолетней. То есть отмечается усиление гумидности как зимнего, так и летнего сезонов.

В 1991-1995 гг. во временной структуре ПТК вновь представлены все группы состояний. Встречаемость типичных зимних состояний незначительно выше средней многолетней нормы: криотермальные – 10%, нивальные – 17%. Существенно сократилась доля бесснежных состояний холодного периода (до 7%). Весенние состояния соответствовали норме, а встречаемость весенних незначительно сократилась. Летом увеличилось участие семиаридных, семигумидных и даже гумидных состояний, а доля аридных, наоборот, сократилась. То есть наибольшие изменения отмечаются летом.

1996-2000 гг. характеризуются существенным изменением условий холодного периода: ниже среднего многолетнего значения упала доля нивальных и криотермальных состояний, но достигла максимума встречаемость бесснежных состояний холодного периода – до 17% в год. Остальные сезоны характеризуются довольно близкой к средней многолетней встречаемостью основных групп состояний.

2001-2005 гг. характеризуются тем, что холодный период сокращается. Доля нивальных и криотермальных состояний минимальна за все рассматриваемое время – 5 и 10% соответственно. Встречаемость бесснежных состояний холодного периода и переходных состояний выше средней многолетней. Летом происходят изменения в соотношении основных групп состояний: встречаемость гумидных состояний доходит до 5%, но при этом уменьшается доля основной группы состояний этого сезона – семиаридных до 17% и увеличении аридных до 18%. То есть условия лета становятся более контрастными.

2006-2010 гг. характеризуются максимальной за весь рассматриваемый период долей аридных состояний – 22%. Аридизация летнего периода привела к снижению встречаемости семиаридных состояний при близкой к средней многолетней норме встречаемости семигумидных и гумидных состояний. Это позволяет характеризовать летние условия как довольно контрастные. Холодное время года характеризуется тем, что резко, до минимума, снизилась доля нивальных состояний, а встречаемость криотермальных состояний стала незначительно выше средней. Компенсировалось сокращение нивальных состояний тем, что увеличилась доля бесснежных состояний холодного периода. Встречаемость переходных состояний в целом была почти близка к норме: при сокращении доли осенних состояний возросла доля весенних. То есть усиление засушливости отмечалось как летом (рост аридных состояний), так и в холодное время года (сокращение доли нивальных состояний).

Временная структура островных полупустынных ландшафтов характеризуется значительной неоднородностью, выражающейся в том, что происходят существенные изменения сочетаний групп состояний внутри сезонов. Зимой они выражаются в том, что в периоды увеличения осадков во временной структуре отмечается усиление роли нивальных состояний, в периоды их сокращения усиливается роль криотермальных состояний. Кроме того, изменяется общая длительность этого сезона. Летом во влажные периоды усиливается роль семигумидных состояний, а в сухие – аридных. Последний временной отрезок характеризовался тем, что в это время произошло увеличение температуры при одновременном снижении количества выпадающих осадков, что привело к аридизации как летних условий, проявившихся в максимальной встречаемости аридных состояний, так и к ухудшению условий перезимовки для растительности. Последнее связано с тем, что доля нивальных состояний сократилась до минимума. При этом усилились контрасты суточных температур.

Остров Тюлений был известен со времен Петра I, когда на нем гнездились чайки [21]. Природные комплексы острова Тюлений, подобно большинству других островов Каспийского моря, катастрофически разрушались или полностью исчезали в связи с многолетними или вековыми колебаниями уровня моря. Согласно литературным данным [17] размах колебаний уровня Каспийского моря в плейстоцене превышал 100 м, а в историческое время перепады уровня Каспия составляли 10-15 м.

В XX в. наиболее стремительное понижение уровня отмечено с 1929 по 1940 г., когда он упал на 2 м. В последующие 1958-1960 гг. отмечается небольшой пик, хотя в целом до 1977 г. баланс Каспия оставался дефицитным.



Начиная с 1980-х гг. отмечается рост уровня Каспийского моря от максимально низкой отметки -29,02 м, которую он занимал за весь период инструментальных наблюдений. Подъем происходил со средней скоростью 13,8 см в год и к 1991 г. уровень моря достиг отметки -27,08 м, а к 1995 г. достиг максимума в XX столетии – около -26,5 м. Подъем уровня Каспийского моря происходил синхронно с подъемом уровня грунтовых вод. Изменение уровня моря является основным фактором, влияющим на интенсивность размыва, процесс заболачивания и затопления пологих низких берегов.

Для оценки годовой изменчивости площади острова были отобраны космоснимки на следующие даты 2001 г.: 29 января, 18 марта, 15 июня, 2 августа, 19 сентября, 5 октября и 13 ноября. Наиболее информативными для выявления изменений площади острова и его частей являются снимки в инфракрасной части спектра с длиной волны 1,57-1,78 мкм. Динамику изменения площади территории острова Тюлений в 2001 г. и отдельных природных комплексов иллюстрирует табл. 4.

Таблица 4

**Изменение площади острова Тюлений в 2001 г.
(по результатам дешифрирования космических снимков)**

Дата	S*	Общая площадь, га
29 января	1160	2519
23 февраля	1032	2631
18 марта	1040	2519
15 июня	685	2566
02 августа	1018	2556
19 сентября	777	2535
5 октября	773	2535
13 ноября	1078	2707
Среднее	953	2571

Примечание: * – аккумулятивные затопленные и полузатопленные валы с гидроморфной растительностью (камышово-рогозовыми сообществами и плавнями) на иловато-болотных почвогрунтах)

Таблица 5

Изменчивость площади острова Тюлений за 1977-2010 гг.

Годы	S*	Общая площадь, га
1977	2497	7740
1978	1237	6360
1984	1610	5982
1985	1217	5747
1986	644	5577
1987	647	5671
1988	722	5375
1989	610	5337
1998	634	2508
2000	653	2624
2001	678	2562
2002	719	2665
2006	777	2262
2007	747	2288
2009	1051	2618
2010	770	2494

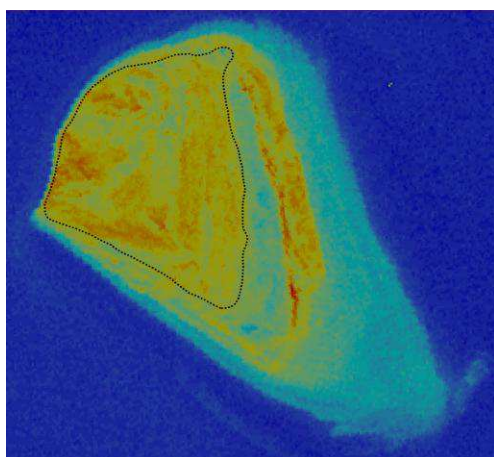
Примечание: * – аккумулятивные затопленные и полузатопленные валы с гидроморфной растительностью (камышово-рогозовыми сообществами и плавнями) на иловато-болотных почвогрунтах)

На фоне изменений среднегодового уровня Каспийского моря отмечаются сезонные изменения четко выраженного циклического характера, что отражается на среднемесячных величинах уровня моря. Так, наиболее низкий уровень моря отмечается зимой (декабрь-февраль), затем начинается его повышение до июня-июля (с наибольшей интенсивностью прироста в мае), после чего уровень моря

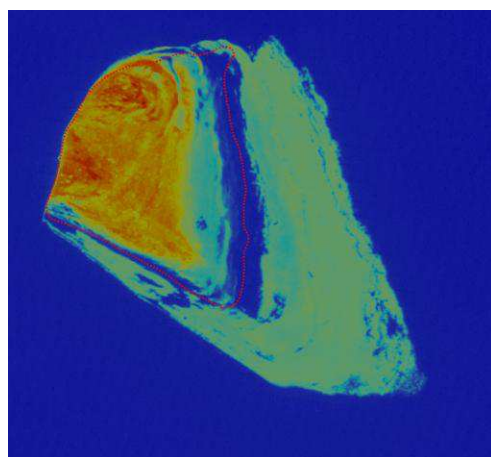


понижается до зимнего минимума. Данный ход уровня моря сказывается на изменении площади всего острова, так и тех комплексов, которые подвержены периодическому затоплению/осушению, а также подтоплению.

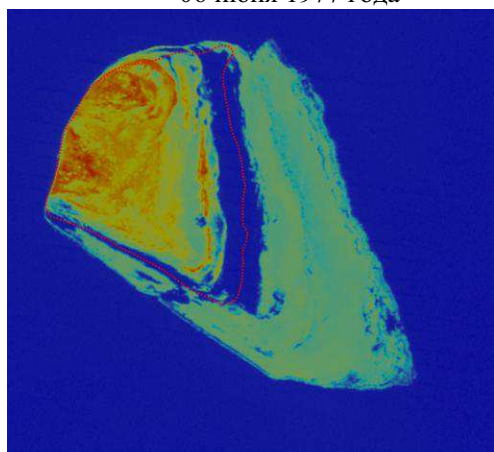
Как показывают приведенные в таблице данные, осредненная за 2001 г. площадь острова Тюлений составляла 2571 га. В связи с тем, что наиболее низкий уровень моря отмечается в холодное время года, площадь острова была максимальной в ноябре и феврале, хотя в это же время отмечается и некоторое сокращение площади в январе. В теплое время года, с июня по октябрь, колебание уровня почти не выражено.



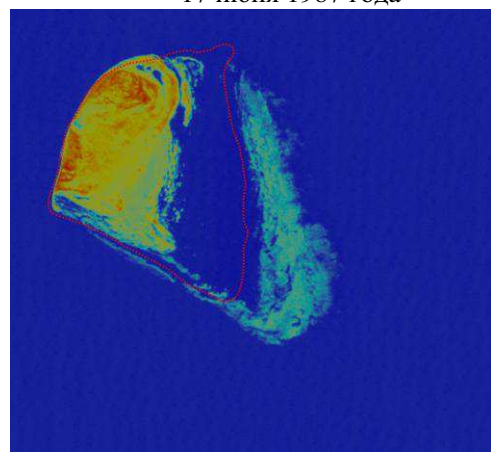
06 июня 1977 года



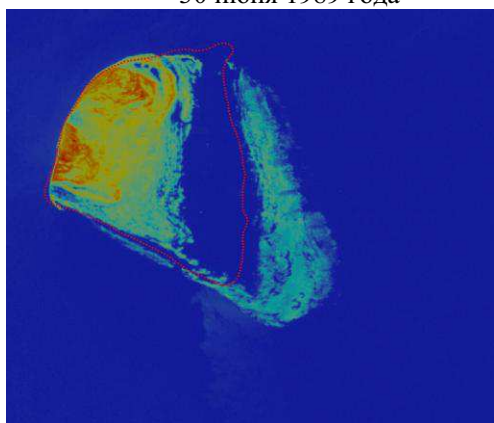
17 июня 1987 года



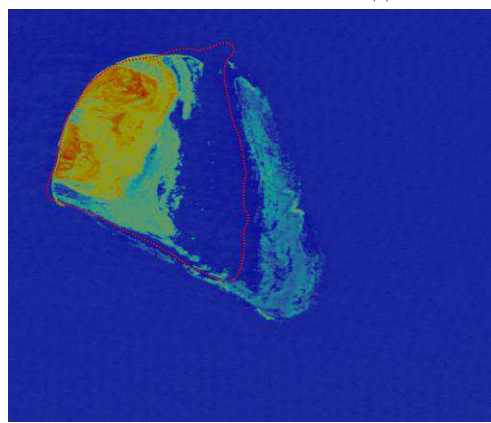
30 июня 1989 года



01 июля 1998 года



25 июня 2002 года



14 июля 2006 года

Рис. 6. Изменение площади острова Тюлений за 1977-2006 гг.



Таким образом, на уровеньный режим острова Тюлений местные метеорологические, и, очевидно, гидрологические условия оказывают крайне слабое влияние. Основным фактором, влияющим на уровеньный режим моря, и соответственно, площадь острова, является сток наиболее крупных рек региона – Волги, Терека и Сулака.

Изменения площади острова Тюлений за период с 1977 по 2010 г., по данным дистанционного зондирования иллюстрирует табл. 5.

Приведенные данные в целом согласуются с уровнемным режимом Каспийского моря, который иллюстрирует подъем моря с конца 1970-х гг. В этой связи площадь острова Тюлений постепенно сокращается. Ее максимум достигал в 1970-е гг., когда отмечалась сухая и холодная фаза: в это время площадь острова достигала 7740 га. В 1980-е гг. она сократилась с 5982 га в 1984 г. до 5337 га в 1989 г. В 1995 г. уровень Каспия достиг своего максимума и в настоящее время остается относительно стабильным: в это время площадь острова сократилась до около 2500 га и в целом за последние 15 лет колеблется в пределах 2300-2600 га.

На рис. 6 представлена динамика изменения площади острова Тюлений.

На снимках конца 1970-х гг. хорошо видно, что остров представлял собой практически цельный массив суши, который обрамлялся с востока зарослями водно-болотной растительности. По мере подъема уровня Каспийского моря, в 1980-е гг., стал формироваться внутренний залив, который отделял западную, наиболее значительную часть острова от восточной, в пределах которой формировались плавни. В 1990-е гг. данный залив начал преобразовываться в своеобразный «пролив», который все больше отделял плавни от собственно острова. Наконец в 2000-е гг. площадь острова сократилась до минимума, а плавни превратились в самостоятельный природный комплекс. Данный процесс хорошо иллюстрируется данными по динамике площадей этого комплекса: она сокращалась по мере погружения острова.

Библиографический список

1. Алиев Ш.М., Атаев З.В., Абдурахманова А.Г., Мурзаканова Л.З. Геоэкологические, геополитические и геоэкономические проблемы развития Каспийского региона. // Проблемы региональной экологии. №6. – М., 2007. – С. 135-142.
2. Атаев З.В. Влияние динамики климата на рекреологическую оценку дагестанского побережья Каспийского моря. // Естественные и технические науки. – 2008, № 1 (33). – С. 212-222.
3. Атаев З.В., Абдулаев К.А. Динамика климата Приморского Дагестана. // Биологическое и ландшафтное разнообразие Северного Кавказа и особо охраняемых природных территорий. Труды Тебердинского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 43. – М.: Илекса; Ставрополь: Сервисшкола, 2006. – С. 214-220.
4. Атаев З.В., Братков В.В. Современные климатические изменения полупустынных ландшафтов Северного Кавказа. // Юг России: Экология, развитие. 2010. № 3. – С. 15-20.
5. Атаев З.В., Братков В.В., Гаджибеков М.И. Полупустынные ландшафты Северо-Западного Прикаспия. Изменчивость климата и динамика. – Махачкала: ДГПУ, 2011. – 124 с.
6. Атаев З.В., Братков В.В., Заурбеков Ш.Ш., Балгуев Т.Р. Оценка геоэкологических последствий современных изменений климата полупустынных ландшафтов Северного Кавказа. // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. № 4. 2009. – Махачкала. – С. 89-94.
7. Балгуев Т.Р. Динамика ландшафтного облика о. Тюлений за последние 50 лет (на примере местообитаний птиц). // Труды государственного природного заповедника «Дагестанский». Выпуск №2. – Махачкала: Алеф, 2008. – С. 74-79.
8. Балгуев Т.Р. Геоморфологические особенности о. Тюлений в Каспийском море. // Естественные технические науки. Выпуск № 6 (44). – М.: ООО «Компания Спутник+», 2009. – С. 389-393.
9. Балгуев Т.Р. Эоловый рельеф о. Тюлений в Каспийском море. // Университетская экология. Международный сборник научных трудов. Выпуск № 4. – Махачкала 2010. – С. 371-377.
10. Беручашвили Н.Л. Методика ландшафтно-геофизических исследований и картографирования состояний природно-территориальных комплексов. – Тбилиси: Изд-во ТГУ, 1983. – 199 с.
11. Беручашвили Н.Л. Четыре измерения ландшафта. – М.: Мысль, 1986. – 182 с.
12. Беручашвили Н.Л. Этология ландшафта и картографирование состояний природной среды. – Тбилиси: Изд-во ТГУ, 1989. – 196 с.
13. Братков В.В. Пространственно-временная структура ландшафтов Большого Кавказа. Автореферат дис. ... докт. геогр. наук. – Ростов-на-Дону, 2002. – 47 с.
14. 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.
15. Гаджибеков М.И., Атаев З.В. Изменчивость гидротермических условий континентальных полупустынных ландшафтов Северо-Западного Прикаспия. // Университетская экология. Сборник научных трудов. – Махачкала: ДГУ, 2009. – С. 277-282.



16. Гаджиева З.Х., Соловьев Д.В. Климат. // Физическая география Дагестана: Учебное пособие для студентов. – М.: Школа, 1996.
17. Леонтьев О.К., Халилов А.И. Природные условия формирования берегов Каспийского моря. – Баку, 1965. – 205 с.
18. Луговая Л.А., Луговой А.Е. К орнитофауне морских островов северо-запада Каспия. // Труды Астраханского заповедника. Вып. 4. – Астрахань, 1958. – С. 301-309.
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. Чубуков Л.А. Климат. // Кавказ. – М.: Наука, 1966. – С. 85-125.
21. Яковлев В. Список птиц, встречающихся в Астраханской губернии. // Бюллетень МОИП. Том. XV. № 4. – 1972.

Bibliography

1. Aliev Sh.M., Ataev Z.V., Abdurakhmanova A.G., Murzakanova L.Z. The geoeologic, geopolitical and geoeconomical problems of the Caspian region development. // The problems of the Regional Ecology. № 6. – М., 2007. – P. 135-142.
2. Ataev Z.V. The influence of the climate dynamics on the recreologic estimation of Dagestan coast of the Caspian Sea. // The natural and technical sciences. – 2008, № 1(33). – P. 212-222.
3. Ataev Z.V., Abdulaev K.A. The climatic dynamics of Seaside Dagestan. // The biological and landscape diversity of the Northern Caucasus and the particularly protected natural territories. Proceedings of Teberda State Natural Biospheric Reserve. Issue 43. – М.: Илекса; Ставрополь: Servisshkola, 2006. – P. 214-220.
4. Ataev Z.V., Bratkov V.V. The modern climatic changes of the semidesert landscape of the Northern Caucasus. // The South of Russia: Ecology, Development. 2010. № 3. – P. 15-20.
5. Ataev Z.V., Bratkov V.V., Gadzhibekov M.I. The semidesert landscapes of Northwestern Prikaspy. The climatic changeability and dynamics. – Makhachkala: DSPU, 2011. – 124 p.
6. Ataev Z.V., Bratkov V.V., Zaurbekov Sh.Sh., Baluev T.R. The estimation of the geoeological consequences of the modern climatic changes of the North Caucasian semidesert landscapes. // Proceedings of Dagestan State Pedagogical University. The Natural and Exact Sciences. № 4. 2009. – Makhachkala. – P. 89-94.
7. Baluev T.R. The dynamics of the landscape appearance of Tyuleny island during the last 50 years (the birds' ecotopes as an example). // Proceedings of "Dagestansky" State Natural Reserve. Issue № 2. – Makhachkala: Alef, 2008. – P. 74-79.
8. Baluev T.R. The geomorphologic particularities of Tyuleny Island in the Caspian Sea. // The Natural and Technical Sciences. Issue № 6 (44). – М.: "Sputnik+" Limited Company, 2009. – P. 389-393.
9. Baluev T.R. The atmogenic relief of Tyuleny Island in the Caspian Sea. // The University Ecology. The International Collection of Proceedings. Issue № 4. – Makhachkala, 2010. – P. 371-377.
10. Beruchashvili N.L. The methods of the landscape geophysical research and the mapping of the natural territorial complexes conditions. – Tbilisi: Publishing House of Tbilisi State University, 1983. – 199 p.
11. Beruchashvili N.L. The four landscape dimensions. – М.: Mysl, 1986. – 182 p.
12. Beruchashvili N.L. The landscape ethology and the mapping of the natural environment conditions. – Tbilisi: Publishing House of Tbilisi State University, 1989. – 196 p.
13. Bratkov V.V. The spatial and temporal structure of the Great Caucasian landscapes. The author's abstract of the thesis for a Doctor of Geography's Degree. – Rostov-on-Don, 2002. – 47 p.
14. Bratkov V.V., Gadzhibekov M.I., Ataev Z.V. The climatic changeability and the dynamics of the semidesert landscapes of Northwestern Prikaspy. // Proceedings of Dagestan State Pedagogical University. The Natural and Exact Sciences. 2008. № 4. – P. 90-99.
15. Gadzhibekov M.I., Ataev Z.V. The changeability of the hydro-thermic conditions of the continental semidesert landscapes of Northwestern Prikaspy. // The University Ecology. The proceedings collection. – Makhachkala: DSU, 2009. – P. 277-282.
16. Gadzhieva Z.Kh., Soloviyov D.V. The climate. // Physical Geography of Dagestan: The students' textbook. – М.: Shkola, 1996.
17. Leontiev O.K., Khalilov A.I. The natural conditions of the formation of the Caspian Seashore. – Баку, 1965. – 205 p.
18. Lugovaya L.A., Lugovoy A.E. Some words of the avifauna on the marine islands in the Northwestern part of the Caspian Sea. // Proceedings of Astrakhan Natural Reserve. Issue 4. – Astrakhan, 1958. – P. 301-309.
19. Magomedova A.Z., Eldarov E.M., Ataev Z.V., Aliev Sh.M. The climatic conditions for the development of the resort and tourist sector on Dagestan coast of the Caspian Sea. // The problems of the regional ecology. № 6. – М., 2007. – P. 127-136.
20. Chubukov L.A. The climate. // The Caucasus. – М.: Nauka, 1966. – P. 85-125.
21. Yakovlev V. The list of birds found in Astrakhan Province. // Newsletter of MRIP. Vol. XV. № 4. – 1972.