

3. Istomina E.A. Geoinformacionnoe kartografirovanie landshaftov Tunkinskoj kotloviny na osnove metoda faktoral'no-dinamicheskoj klassifikacii [Geoinformational mapping of the landscapes of the Tunkinskaya depression basing on the method of factorial-dynamic classification]. *Geodeziya i kartografiya* [Geodesy and cartography], 2012, no. 4, pp. 32-39.
4. Landshaftno-ehkologicheskij analiz territorij municipal'nyh obrazovanij [Landscape-ecological analysis of territories of municipal formations]. V.B. Mihno, V.N. Bevez, A.S. Gorbunov, O.P. Bykovskaya. *Vestnik VGU, seriya: geografiya. Geoehkologiya* [Bulletin of VSU, series: geography. Geoecology], 2014, no. 3, pp. 40-48.
5. Luzhkova N. M. Klassifikaciya turistskih trop v central'noj ehkologicheskoj zone Bajkal'skoj prirodnoj territorii [Classification of tourist trails in the central ecological zone of the Baikal natural territory]. *Geografiya i prirod. Resursy* [Geography and natural resources], 2011, no.3, pp. 64–73.
6. Mikheev V.S., Riashin V.A. Landshafty iuga Vostochnoi Sibiri: karta masshtaba 1 : 500 000 [The landscapes of the south of Eastern Siberia: Map scale 1: 500 000]. Moscow, 1977
7. *Mikheev V.S. Landshaftno-geograficheskoe obespechenie kompleksnyh problem Sibiri* [Landscaping and geographical support of complex problems of Siberia]. - Novosibirsk: Science, 1987. 207 p.
8. Sedyh S.A. Ispol'zovanie kartosemioticheskogo metoda dlya geoinformacionnogo kartografirovaniya gornyh landshaftov Pribajkal'ya [Use of the mapsemiotic method for geoinformation mapping of mountain landscapes of the Baikal region] // *Izvestiya VUZov "Geodeziya i aehrofotos"emka* [News of Higher Educational Institutions "Geodesy and aerial photography"], 2017, no. 1, pp. 62-69.
9. Sobolinyj promysel na severo-vostochnom poberezh'e Bajkala [Sable fishing on the northeast coast of Lake Baikal]. *Materialy Barguzinskoj ehkspedicii G.G. Doppel'maira* [Materials of the Barguzin Expedition Doppelmair]. – Verhneudinsk - Leningrad: Izdanie Gosplana BMASSR, 1926. 270 p.
10. Sochava V.B. Vvedenie v uchenie o geosistemah [Introduction to the theory of geosystems]. Novosibirsk: Nauka, 1978. 317 p.
11. Sharing Earth Observation Resources [Electronic resource] - Access mode: <https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/l/landsat-8-ldcm>.

О БУГРАХ БЭРА И ИХ ПРОИСХОЖДЕНИИ

Головачев Илья Владимирович, кандидат географических наук, доцент, Астраханский государственный университет, Астраханское отделение Русского географического общества, 414025, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, e-mail: bask_speleo@mail.ru

На бескрайних просторах Северного Прикаспия имеются удивительные положительные формы рельефа – бугры Бэра. Они нарушают естественную монотонность Прикаспийских пустынных и полупустынных ландшафтов, заметно выделяясь на фоне окружающего равнинного рельефа. Своеобразные сильно вытянутые в длину «батоноподобные» грядовые возвышенности. Иногда они чередуются межбугровыми понижениями залитыми водой, образуя уникальный, не встречающийся больше нигде в мире ильменно-бугровой ландшафт. Впервые эти бугры описал академик К.М. Бэр, и он же сделал предположение о том, как они образовались. Уже в течение более полутора столетий исследователей продолжает будоражить вопрос об образовании бугров Бэра. Существует множество гипотез от самых абсурдных до весьма оригинальных. Но вопрос до сих пор остаётся открытым.

В статье даётся характеристика Бэровских бугров, приводится обзор и анализ основных существующих гипотез их происхождения.

Ключевые слова: формы рельефа, бугры Бэра, грядовые возвышенности, ильменно-бугровой ландшафт, дельта реки Волга, бугровая толща, морские отложения, эоловые процессы, морские трансгрессии и регрессии, Прикаспийская низменность, Северный Прикаспий

BAER HILLOCKS AND THEIR ORIGINS

Golovachev Ilya V., C.Sc. in Geography, Astrakhan State University, Astrakhan department of Russian geographical society, 16 Tatishcev st., Astrakhan, Russian Federation, 414025, e-mail: bask_speleo@mail.ru

In the vast expanses of the Northern Caspian, there are surprising positive forms of relief - the Baer hillocks. They violate the natural monotony of the Caspian desert and semi-desert landscapes, appreciably standing out against the background of the surrounding lowland relief. Peculiar, long-stretched "loamy" ridges. Sometimes they alternate with cross-mountain slides flooded with water, forming a unique in the world ilmen-ridge landscape. For the first time these hillocks were described by Academician K.M. Baer, and he also made an assumption about how they formed. Already for more than a century and a half of researchers continues to stir the about the formation of the Baer hillocks. There are many hypotheses from the most absurd to the most original. But the question is still open. The article gives a characterization of the Baer hillocks, provides a review and analysis of the main existing hypotheses of their origin.

Keywords: relief forms, Baer hillocks, ridge hills, ilmen-ridge landscape, delta of the Volga river, lagoon sequence, marine sediments, eolian processes, marine transgressions and regressions, Caspian lowland, Northern Caspian

Необычные формы рельефа, так называемые «Бэровские бугры» представляют собой параллельные, песчаные и супесчаные гряды широтного и субширотного направления расположенные в Прикаспийской низменности между устьями Кумы и Эмбы. Они правильной и однообразной формы и имеют направление с востока на запад. Впервые эти бугры описал академик К.М. Бэр во время своего путешествия по Прикаспию в 1853-1856 г.г. Вот как он описывает ильменно-бугровой район в своих полевых записях: «... Вид всей этой страны такой, как будто бы её пропахали гигантским плугом, или как будто кто-нибудь провёл по ещё мягкой поверхности её борозды громадными пальцами, без линейки, не придерживаясь строго одного направления...» [5]. Интересно, что К.М. Бэр заимствовал местный термин «бугор» для обозначения длинных грядоподобных возвышенностей, которые по существу буграми не являются. Так что «Бэровские бугры» и не бугры вовсе, а гряды разной протяжённости, реже овальные холмы.

Гряды имеют слабовыпуклые вершины и асимметричные склоны разной крутизны. Северные склоны более крутые (от 4°-6° до 10°-12°), а южные выположенные (3°-4,5°). Асимметрия строения установлена и по длинной оси гряд: восточные склоны круче западных [23]. Высота гряд колеблется от 6—8 до 20—22 м, редко до 45 метров, длина от нескольких сот метров до 7—8 км, ширина 200—300 м.

Бэровские бугры располагаются по территории Северного Прикаспия не равномерно. Выделяется несколько районов распространения бугров Бэра (рис. 1). Наибольшее распространение бугры имеют на территории западного

ильменно-бугрового района (западных подступных ильменей) и в дельте реки Волга (рис. 2).

Первым изобразил внутреннее строение К.М. Бэр [5]. Согласно его рисунку бугор состоит из неоднородного состава слоёв, «огигающих» весь бугор (рис. 3).

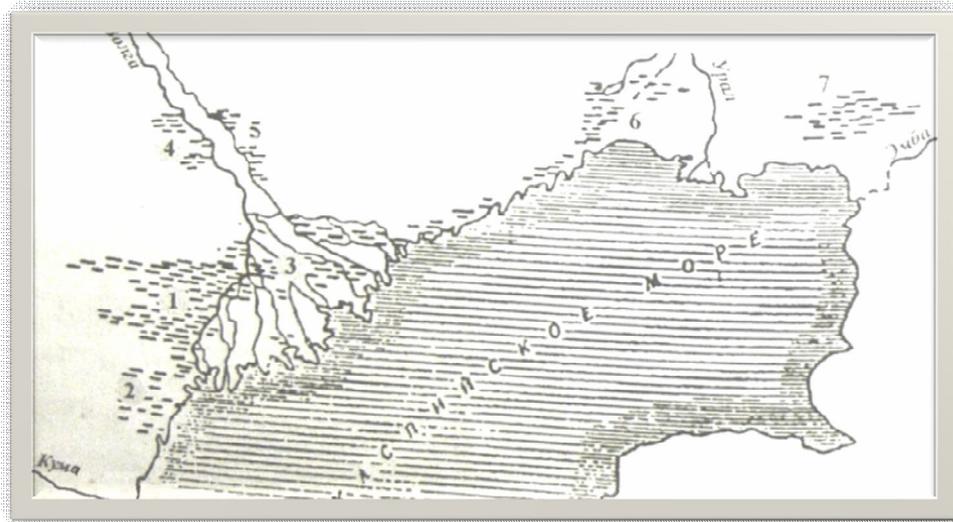


Рис. 1. Районы распространения бугров Бэра [15]:

1- «подступные ильмени»; 2- Черные Земли; 3- дельта Волги; 4- Енотаевский р-он; 5- Харабалинский р-он; 6- Новобогатинский р-он; 7- Тентяк-сор

В строении бэровских бугров участвуют три основных элемента: цоколь (подстилающие отложения), бугровая толща, слагающая ядро бугра, и покрывающие её осадки. Породы цоколя разнообразны, но обычно это хвалынские шоколадные глины, реже более молодые или более древние отложения. Бугровая толща сложена, как правило, буро-жёлтой глиной обыкновенно со значительной примесью песка и небольшой примесью извести от разрушенных раковин, принадлежащих к видам: *Cardium trigonoides*, *Dreissena polymorpha*, *D. rostriformis*, *D. caspia* и *Paludina achatina*. Иногда бугры состоят из одного только песка, причем поверхность их чрезвычайно плотна. Верхняя часть бэровских бугров представлена континентальными верхнехвалынскими отложениями, залегающими на верхнехвалынских морских отложениях и нижнехвалынских шоколадных глинах. Однако геологическое строение бугров и соотношение его составных частей не постоянно и может быть различным (рис. 4).

Как же образовались бэровские бугры? Вопросы происхождения бугров Бэра и бугровых отложений уже более века будоражат умы различных учёных, исследователей природы Северного Прикаспия. Эта загадка вынуждает проводить всё более глубокие исследования и новые экспедиции в поисках ответов. Множество различных гипотез о происхождении этих удивительных бугров было предложено учёными.

В одной из последних своих статей известные исследователи А.А. Свиточ и Т.С. Ключиткина [25] провели анализ основной массы существующих гипотез и систематизировали их. Существующие генетические гипотезы они

условно разделили на группы: морские, эрозионные и эоловые, а также полигенетические и экзотические (тектоническую и ледниковую) [25].

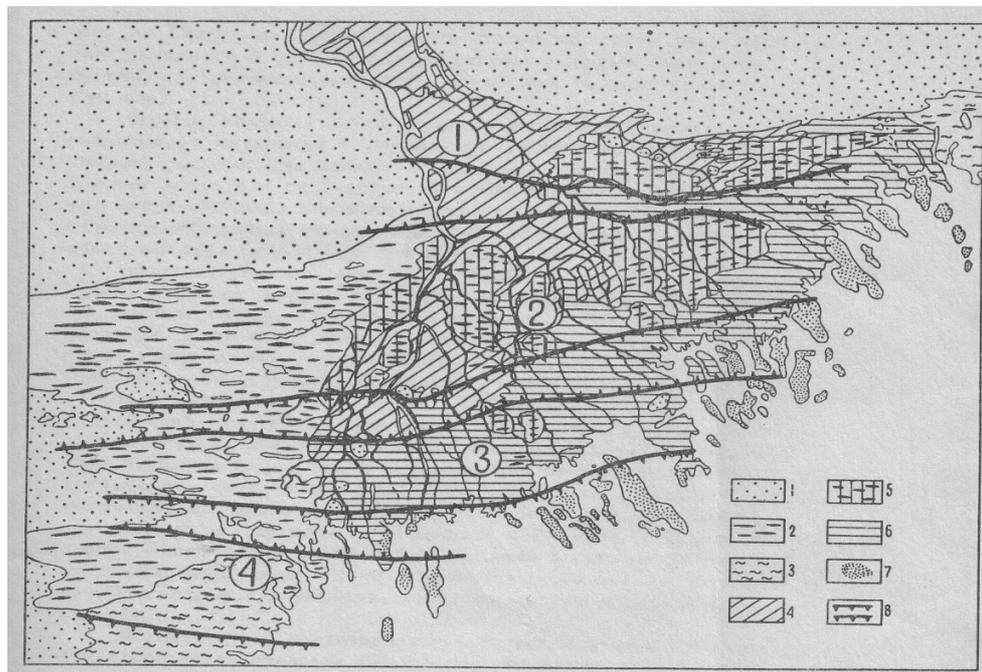


Рис.2. Структурно-геоморфологическая карта дельты Волги [16]:

Типы рельефа: 1- верхнехвалынская морская равнина, 2- рельеф бэровских бугров, 3- новокаспийская морская равнина, 4- пойменная русловая дельтовая равнина, 5- рельеф бэровских бугров в пределах дельты, 6- култучная дельтовая равнина, 7- аккумулятивные формы современного морского края дельты, 8- границы зон погребённых поднятий. Зоны поднятий (цифры в кружочках): 1- Красноярская, 2- Астраханская, 3- Новогеоргиевская, 4- Промысловская

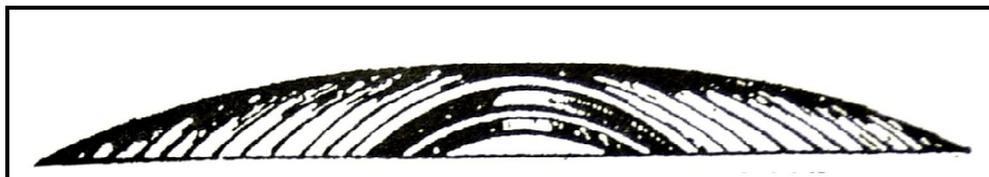


Рис. 3. Строение бугров по К.М. Бэру [5].

Морские гипотезы, объясняют образование бугров и осадков бугровой толщи в мелководных и прибрежно-морских условиях.

П.С. Паллас [19]: бугры - неровности дна осушенного Каспия.

Э.А. Эверсман: бугры - прибрежные формы морских прибоев.

К. Бэр [5]: бугры - аккумулятивные формы, образованные катастрофическим сбросом каспийских вод по Манычу.

Деятельностью моря также объясняли происхождение бугров:

Н.А. Соколов, И.В. Мушкетов, И.Н. Томашевский, С.А. Яковлев, М.Ф. Розен, П.А. Православлев [20], М.П. Брицына [4], В.А. Николаев [18], С.А. Сладкопепцев [30], и др.

Контраргумент: подводные валы представляют собой эфемерные образования и никогда не бывают выше 2-3 м, а береговые валы не превышают 10 м!!!

Эрозионные гипотезы, связывают образование бугров с процессами, протекавшими в дельтовых участках Палеоволги. Эту идею развивали:

К.И. Костеньков, И.В. Мушкетов, Ф.Ф. Голынец [9], М.М. Жуков, Л.З. Захаров [11, 12], А.Г. Доскач [10], Т.Ф. Якубов [34] и др.

Контраргумент: для дельты характерно накопление аллювия, а в буграх его нет.

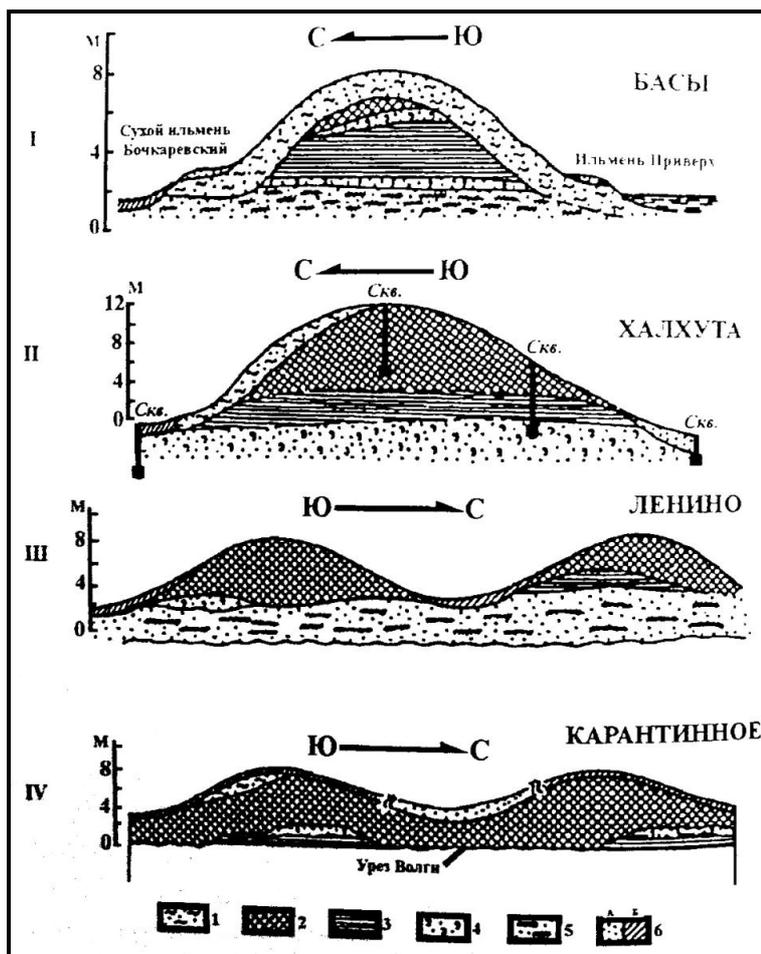


Рис. 4. Геологическое строение бугров Бэра [23].

1-верхнебугровая толща; 2- бугровая толща; 3- шоколадные глины (hv1); 4- мелкозернистые пески с раковинами (hv1); 5- пески с прослоями суглинка (hv-hz); 6- элювиально-делювиально-аллювиальные, ильменно-морские: а- пески, б- суглинки голоценового возраста

Эоловые гипотезы происхождения бугров – самые популярные!

П.С. Паллас [19] называл бугры дюнами. Были предложены:

1. *Барханно-эоловая гипотеза*, объясняющая их образование под воздействием ветра, перпендикулярного к длинной оси бугра (Л.Б. Аристархова [1, 2]);

2. *Грядовая гипотеза*, связывающая их образование с продольными ветрами [3], либо их равнодействующей [16];

3. *Эоловая гипотеза* относит бугры к эоловым формам (Б.А. Федорович [31]; Е.В. Шанцер; Г.А. Иванова [13]; Г.И. Рычагов [23], и др.)

Контраргументы: наличие многочисленных фрагментов раковин моллюсков; не типичная для эоловых песков слоистость; ориентация гряд не строго широтная; их отсутствие на эоловых равнинах, наличие глауконита; различие ориентировки древних и современных эоловых форм с направлением бэровских бугров.

Полигенетические гипотезы (участием нескольких факторов)

В.М. Седайкин [29] - эрозия и аккумуляция дельтовых потоков;

А.Г. Доскач [10] - эрозионный фактор и ветер;

М.П. Брицына [4] - морские, эрозионные и эоловые процессы;

И.В. Менабде [17] - предложила эолово-морскую гипотезу, учитывающую этапность образования бугров (самая аргументированная гипотеза!).

Экзотичные гипотезы - представления, трудно вписывающиеся в реальную каспийскую палеобстановку.

1. - *Тектоническая гипотеза*, выдвинутая П.А. Православлевым [20], предполагает, что буграм якобы соответствуют антиклинальные поднятия нижнего ложа. Однако бурением, проведенным А.А. Богдановым, тектонические складки не обнаружены; Подобной теории придерживались также А.А. Алексин, Л.Б. Аристархова [1, 2] и Н.М. Владимиров [6].

2. - *Ледниковая гипотеза*, которую сформулировал Ф.Ф. Голынец [9] предлагает считать бэровские бугры аналогом ледниковых озов. Эту гипотезу можно считать палеографическим курьёзом.

Вызывает определённый интерес гипотеза, предложенная В.М. Харченко [33], которая объясняет образование бугров Бэра избирательной эоловой седиментацией, связанной с физическими полями. Для демонстрации этого процесса он предложил модель природного электрофильтра-пылеуловителя (рис. 5).

Непременным условием работы электрофильтра является незначительная влажность воздуха и сухой морозный климат, что прекрасно соответствует условиям пустынь и полупустынь [33].

Каждая группа перечисленных генетических гипотез имеет свои недостатки. Автор статьи склонен согласиться с более глубоко проработанной гипотезой, предложенной А.А. Свиточем [24-28], который выделил несколько этапов в развитии бугров (рис.6).

Согласно предложенной гипотезе «...бэровские бугры представляют собой сложные морфологические структуры с двухслойным аккумулятивным ядром, группировками располагающиеся в виде гряд и бугров преимущественного субширотного простирания в пределах развития позднехвалынской трансгрессии, с близким положением волжских дельт» [25].

Значение бугров Бэра: Бэровские бугры - уникальные природные образования, представляющие научную и историческую ценность. Они неотъемлемая часть ландшафта Северного Прикаспия. Протекающие процессы почвообразования на буграх Бэра и околобугровых пространствах специфичны и присущи только этим геоморфологическим элементам. Роль бугров Бэра в геохимической обстановке и перераспределении солей в прилегающих ландшафтах сложна и неоднозначна. Некоторые исследователи указывают на аккумуляцию солей непосредственно вокруг бугров, делая вывод о том, что именно бугры Бэра являются центрами аккумуляции солей в пространстве [32].

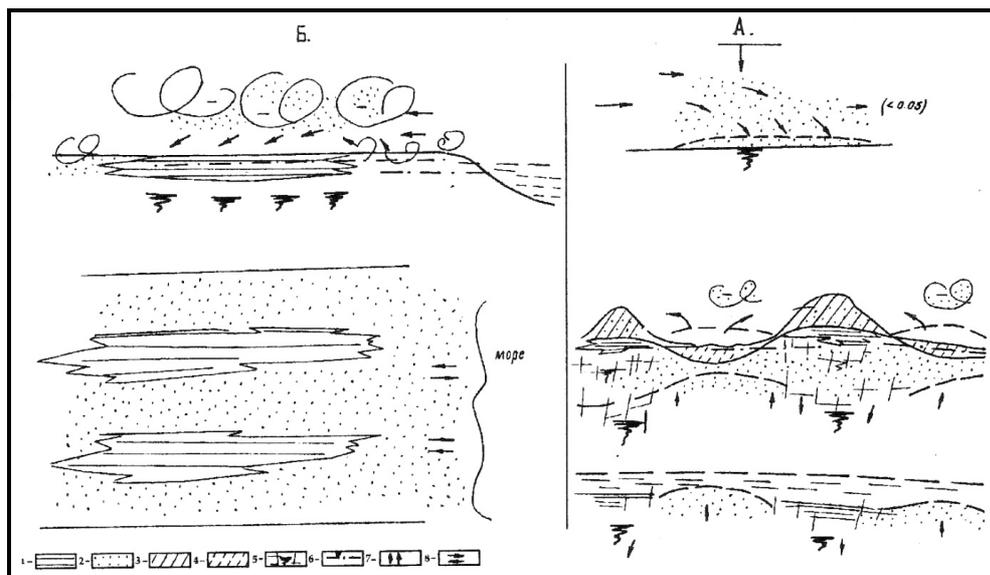


Рис. 5.: Принципиальная схема образования бугров Бэра по аналогии с моделью природного электрофильтра-пылеуловителя [33]

А – модель искусственного пылеуловителя

Б – модель природного пылеуловителя

1 – глинистые поверхности (проводники); 2 – песчаные поверхности (диэлектрики); 3 – суглинки (эоловые отложения); 4 – супеси; 5 – зоны тектонических нарушений; 6 – уровень грунтовых вод; 7 – вертикальные движения; 8 – движение морских вод

В настоящее время бугровые ландшафты являются одними из самых уязвимых в экосистеме дельты Волги, чутко реагирующими на изменения окружающей среды. Однако их экологическая уязвимость с каждым годом усугубляется хозяйственной деятельностью человека. В Астраханской области наблюдается повсеместное механическое уничтожение и разрушение бугров. Многие бугры либо сильно нарушены карьерами, либо уже совсем скрыты. Пространства окружающие ненарушенные бугры интенсивно используются в качестве сенокосов и пастбищ. Активные и поспешные меры по защите от паводковых вод привели к обваловке большей части территории дельты Волги, которая проводилась за счёт бугрового материала. Кроме того материал слагающий, бугры Бэра служит источником сырья для производства кирпичей, широко используется при строительстве дорог и пр. В настоящее время около 80% бугров Бэра в той или иной степени разрушены [32]. Вполне вероятно, что полное уничтожение бугров приведёт к глобальной перестройке геохимической обстановки на территории Астраханской области.

Под защитой природоохранного статуса на территориях памятников природы регионального значения находится всего несколько бэровских бугров: Большой Барфон и Змеиный в Володарском районе, Чёрный и Чёртово городище в Икрянинском районе. А также сохраняются бугры в природном заказнике «Ильменно-бугровой» на территории Икрянинского и Наримановского районов. В целях сохранения бэровских бугров необходимо провести их инвентаризацию, на предмет выявления наиболее ценных и сохранившихся бугров, для придания им статуса особо охраняемых природных территорий.

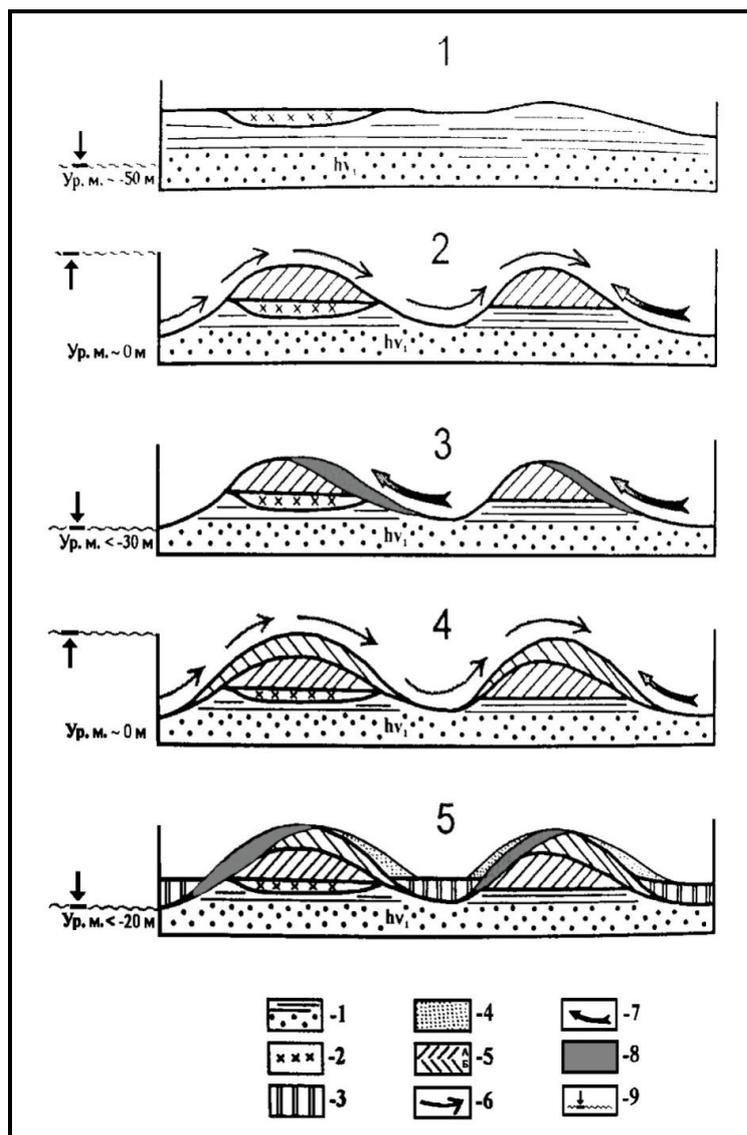


Рис. 6. Этапы формирования бугров Бэра [25].

1- енотаевская регрессия, накопление подбугровой толщи; 2- первая стадия позднехвалынской трансгрессии, накопление нижнебугровых отложений; 3- межстадиальный регрессивный перерыв, размыв части нижнебугровых отложений; 4- вторая стадия позднехвалынской трансгрессии, накопление верхнебугровых отложений; 5- послехвалынская регрессия, размыв части верхнебугровых отложений, оформление современной морфологии бугров. Условные обозначения: 1- нижнехвалынские глины и пески; 2- подбугровая толща; 3- надбугровые водные осадки; 4- субаэральные осадки; 5- бугровые отложения: А- нижние; Б- верхние; 6- морские нагоны; 7- речной сток; 8- размывы части бугров; 9- уровень моря, его тенденция и отметка.

Список литературы

1. Аристархова Л.Б. Ещё раз о происхождении и причинах локализации Бэровских бугров / Л.Б. Аристархова // Изв. АН СССР. Сер. геогр. - 1980. - № 4. - С. 67-73.
2. Аристархова Л.Б. О происхождении и тектонической приуроченности бэровских бугров / Л.Б. Аристархова // Вестник МГУ. Сер. 5. Геогр. №1. 1980. С. 36-42.

3. Белевич Е.Ф. О происхождении бугров Бэра / Е.Ф. Белевич. -Геоморфология. № 2. 1979. С. 57-68.
4. Брицына М.Л. О происхождении рельефа бэровских бугров низовьев Волги / М.Л. Брицына // Сб. Памяти акад. Л.С. Берга. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1955. С. 320-330.
5. Бэр К.М. Учёные записки о Каспийском море и его окрестностях / К.М. Бэр // Записки Императ. Русского Географ. Общества. Кн. XI. СПб., 1856. С. 181-224.
6. Владимиров Н.М. К вопросу о происхождении бэровских бугров междуречья Волги и Урала / Н.М. Владимиров. Изв. АН КазССР. Сер. геол., т. 121, № 16, 1953. С. 40-46.
7. Волков И.А. О геологическом строении и рельефе бугров Бэра / И.А. Волков // Аэрометоды в природных исследованиях. М.-Л., Труды Лаборатории аэрометодов АН СССР. 1960. С. 74-89.
8. Головачев И.В. Загадки и значение бугров Бэра / И.В. Головачев // Астраханские краеведческие чтения: сборник статей / под ред. А.А. Курапова, Е.И. Герасимиди, М.С. Бураковской, Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2017. Вып. IX.. – С. 35-42.
9. Гольнец Ф.Ф. Геологические исследования в Калмыцко – Сальских степях // Тр. Нефть. Геолого-разв. Ин-та, сер. Б., вып. 7, М.-Л. 1932. С. 1-45.
10. Доскач А.Г. Геоморфологические наблюдения в районе развития бугров Бэра / А.Г. Доскач // Тр. Ин-та географии АН СССР. Т. 43. Вып. 2. 1949. С. 19-32.
11. Захаров Л.З. Бэровские бугры в дельтах рек каспийского бассейна / Л.З. Захаров // Природа. 1948.
12. Захаров Л.З. Генезис, распространение и эволюция бэровских бугров / Л.З. Захаров // Изв. АН СССР. Геогр. № 2. 1975. С. 64-70.
13. Иванова Г.А. К вопросу о происхождении бэровских бугров / Г.А. Иванова // Тр. ин-та геогр. АН СССР. Т. 51. 1952. С. 277-391.
14. Коржинский С.И. Заметки о так называемых Бэровских буграх / С.И. Коржинский // Прилож. к протоколу О-ва естествоисп. При Казанском ун-те, №70. Казань. 1884. - 10 с.
15. Леонтьев О.К. Происхождение и возраст бэровских бугров / О.К. Леонтьев, Н.Н. Фотева // Изв. АН СССР. Сер. геогр. № 2. 1965. С. 90-97.
16. Леонтьев О.К. Геоморфология и история развития северного побережья Каспийского моря (отчёт о геоморфологических исследованиях в Прикаспии в 1958-1961 г.г.) / О.К. Леонтьев, Н.Н. Фотева // Москва, МГУ. 1965. – 152 с.
17. Менабде И.В. Палеогеография позднего плейстоцена Нижнего Поволжья / Автореф. дисс. кандидата географ. наук, МГУ, М.: 1989. - 24 с.
18. Николаев В.А. О рельефе бэровских бугров низовьев Волги / В.А. Николаев // Сб. Памяти акад. Л.С. Берга. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1955. С. 331-343.
19. Паллас П.С. Путешествие по разным провинциям Российского государства, ч. 3, СПб, 1788.
20. Православлев П.А. Северо-западное побережье Каспия / П.А. Православлев // Изв. Центр. Гидрометбюро. Вып. 6. 1926. С. 1-77.
21. Руденко Е.И. Загадки бугров Бэра. Текст: монография / Е.И. Руденко. – Волгоград: Ниж.-Волж. кн. изд-во, 1973. – 112 с.
22. Руденко Е.И. Бугры Бэра / Е.И. Руденко // Материалы четвёртой краеведч. конф. Ч. 2. Астрахань: Изд-во «Волга». 1992. С. 11-20.
23. Рычагов Г.И. Бэровские бугры / Г.И. Рычагов //Тр. Прикаспийской экспедиции. М.: Изд-во Моск. ун-та. 1958. С. 190 - 223.
24. Свиточ А.А. Бэровские бугры загадка Северного Прикаспия / Свиточ А.А., Клювиткина Т.С. // Природа. №2. 2004. С.32 - 39.
25. Свиточ А.А. Бэровские бугры Нижнего Поволжья Текст: монография / А.А. Свиточ, Т.С. Клювиткина // Москва: Тип-фия Россельхозакадемии, 2006. — 160 с.
26. Свиточ А.А. Новые данные по строению и текстуре бэровских бугров / А.А. Свиточ, Т.С. Клювиткина // Доклады РАН, т. 395, № 4 2004. -с. 1 -6.
27. Свиточ А.А. Бэровские бугры Нижнего Поволжья (Ст. 2. Происхождение Бэровских бугров) / А.А. Свиточ, Т.С. Клювиткина // Геоморфология. 2008. - № 1. - С. 72-87.
28. Свиточ А.А. Строение бугровой толщи бэровских бугров Нижнего Поволжья / А.А. Свиточ, Т.С. Клювиткина // Геоморфология, № 1. 2005. - С. 67 - 82.
29. Седайкин В.М. К вопросу о происхождении и возрасте бэровских бугров Нижнего Поволжья / В.М. Седайкин // Сб. Вопросы геоморфологии Поволжья. Вып. 1 (4). Саратов. 1977. С. 17-27.
30. Сладкопечев С.А. О происхождении бугров Бэра. / С.А. Сладкопечев // Вестник

МГУ Сер. 5. Геогр. №1. 1965. - С. 80 - 84.

31. Федорович Б.А. Происхождение «бэровских бугров» Прикаспия / Б.А. Федорович // Изв. АН СССР. Сер. геогр. и геофиз. №1. 1941. С. 95 -116.

32. Федотова А.В. Биосферная роль бугров Бэра в сохранении биоразнообразия дельты Волги / А.В. Федотова, А.П. Сорокин, С.П. Стрелков, Е.А. Попова // Мат. международной конференции с элементами научной школы для молодежи «Экокультура и фитобиотехнологии улучшения качества жизни на Каспии» Астрахань 7-10 декабря 2010г. С. 168-171.

33. Харченко В.М. К вопросу о происхождении бугров Бэра / В.М. Харченко, В.А. Перлик, А.А. Кузнецова // Геология, география и глобальная энергия. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2009. - № 4 (35). – С. 66-71.

34. Якубов Т.Ф. Происхождение Бэровских бугров в Прикаспийской низменности / Т.Ф. Якубов // Тр. Ин-та географии АН СССР. Т. 51. 1952.

References

1. Aristarkhova L.B. Once again about the origin and reasons for the localization of the Baer hillocks / L.B. Aristarkhova // Izv. AN SSSR. Ser. geogr. - 1980. - No. 4. - P. 67-73.

2. Aristarkhova L.B. On the origin and tectonic confinement of Baer bumps. / L.B. Aristarkhova // Bulletin of the Moscow State University. Ser. 5. Geogr. №1. 1980. P. 36-42.

3. Belevich E.F. On the origin of the Baer / EF hillocks. Belevich. -Geomorphology. No. 2. 1979. P. 57-68.

4. Britsyna M.L. On the origin of the relief of the Baer bogs of the lower reaches of the Volga / M.L. Britsyna // Sb. In memory of acad. L.S. Berg. M., L.: Izd-vo AN SSSR, 1955. pp. 320-330.

5. Baer K.M. Scientific notes on the Caspian Sea and its environs / K.M. Baer // Notes Imperat. Russian Geographer. Of the Society. Book. XI. St. Petersburg, 1856. pp. 181-224.

6. Vladimirov N.M. On the Origin of the Baer Bumps in the Interfluvium between the Volga and the Urals / N.M. Vladimirov. Izv. Academy of Sciences of the KazSSR. Ser. Geol., Vol. 121, No. 16, 1953. pp. 40-46.

7. Volkov I.A. On the geological structure and relief of the Baer hillocks / I.A. Volkov // Aerial methods in natural studies. M.-L., Proceedings of the Laboratory of Aerial Methods of the USSR Academy of Sciences. 1960. pp. 74-89.

8. Golovachev I.V. The riddles and significance of Baer / Iv. Golovachev // Astrakhan Local Lore Readings: a collection of articles / ed. A.A. Kurapova, E.I. Gerasimidi, M.S. Burakovskoy, Astrakhan: Publisher: Sorokin Roman Vasilyevich, 2017. Issue. IX .. - P. 35-42.

9. Golynets F.F. Geological Investigations in the Kalmyk - Salsk Steppes // Proc. Neft. Geologo-development. Institute, Ser. B., vol. 7, M.-L. 1932. С. 1-45.

10. Boarder A.G. Geomorphological observations in the area of development of the Baer's hillocks / A.G. The Plaque // Tr. Institute of Geography of the USSR Academy of Sciences. T. 43. Issue. 2. 1949. pp. 19-32.

11. Zakharov L.Z. Baer's hillocks in the deltas of the rivers of the Caspian basin / L.Z. Zakharov // Nature. 1948.

12. Zakharov L.Z. Genesis, distribution and evolution of Baer bumps. / L.Z. Zakharov, "Izv. ANSSSR. Geogr. No. 2. 1975. pp. 64-70.

13. Ivanova G.A. On the Origin of the Baer Bumps. Ivanova // Tr. Institute of Geogr. AN SSSR. P. 51. 1952. P. 277-391.

14. Korzhinsky S.I. Notes on the so-called Baer hillocks / S.I. Korzhinsky // Appl. to the protocol of the Island of Nature. At the Kazan University, No. 70. Kazan. 1884. - 10 p.

15. Leontiev O.K. Origin and age of Baer hillocks / O.K. Leontiev, H.H. Foteeva // Izv. AN SSSR. Ser. geogr. No. 2. 1965. P. 90-97.

16. Leontiev O.K. Geomorphology and history of development of the northern coast of the Caspian Sea (report on geomorphological studies in the Caspian region in 1958-1961) / O.K. Leontiev, H.H. Foteeva // Moscow, Moscow State University. 1965. - 152 p.

17. Menabde I.V. Paleogeography of the Late Pleistocene of the Lower Volga Region / Author's abstract. diss. candidate geographer. Sciences, Moscow State University, Moscow: 1989. - 24 p.

18. Nikolaev V.A. On the relief of the Baer hillocks of the lower reaches of the Volga / V.A. Nikolaev // Sat. In memory of acad. L.S. Berg. M., L.: Izd-vo AN SSSR, 1955. P. 331-343.

19. Pallas P.S. Journey to different provinces of the Russian state, part 3, St. Petersburg, 1788.

20. Pravoslavlev P.A. North-west coast of the Caspian Sea / P.A. Pravoslavlev, "Izv. Centre. Hydrometeorological Bureau. Issue. 6. 1926. P. 1-77.

21. Rudenko E.I. Mysteries of the Baer hillocks. Text: monograph / E.I. Rudenko. - Volgograd: Lower Volga. book. publishing house, 1973. - 112 p.

22. Rudenko E.I. The hillocks of Baer / E.I. Rudenko // Materials of the fourth regional studies. Conf. Part 2. Astrakhan: Publishing house "Volga". 1992. P. 11-20.
23. Rychagov G.I. The Baer hillocks / G.I. Rychagov // Tr. The Caspian expedition. Moscow: Izd-vo Mosk. un-ta. 1958. P. 190 - 223.
24. Svitoch A.A. The Baer hillocks are the riddle of the Northern Caspian region / Svitoch A.A., Klyuvitkina T.S. // Nature. №2. 2004. P.32-39.
25. Svitoch A.A. The Baer Hills of the Lower Volga Region Text: monograph / A.A. Svitoch, T.S. Klyuvitkina // Moscow: Tip-fia Rosselkhozakademii, 2006. - 160 p.
26. Svitoch A.A. New data on the structure and texture of Baer bumps. A.A. Svitoch, T.S. Klyuvitkina // Reports of the Russian Academy of Sciences, vol. 395, No. 4 2004.-p. 16.
27. Svitoch A.A. Baer hills of the Lower Volga region (Article 2. Origin of the Baer bogs) / A.A. Svitoch T.S. Klyuvitkina // Geomorphology. 2008. - No. 1. - P. 72-87.
28. Svitoch A.A. The structure of the tuberous stratum of the Baer bogs of the Lower Volga region / A.A. Svitoch, T.S. Klyuvitkina // Geomorphology, No. 1. 2005. - P. 67 - 82.
29. Sedaikin V.M. On the origin and age of the Baer bogs of the Lower Volga region / V.M. Sedaikin // Sb. Questions of geomorphology of the Volga region. Issue. 14). Saratov. 1977. pp. 17-27.
30. Sladkopevtsev S.A. On the origin of the Baer hillocks. / S.A. Sladkopevtsev // Bulletin of the Moscow State University Ser. 5. Geogr. №1. 1965. - P. 80 - 84.
31. Fedorovich B.A. The origin of the "Baer hillocks" of the Caspian region / B.A. Fedorovich, "Izv. AN SSSR. Ser. geogr. and geophysics. №1. 1941. P. 95 -116.
32. Fedotova A.V. Biospheric role of Baer's hillocks in conservation of biodiversity of the Volga delta / A.V. Fedotova, A.P. Sorokin, S.P. Strelkov, E.A. Popova // Mat of the international conference with elements of the scientific school for youth "Ecoculture and phyto-biotechnology improving the quality of life in the Caspian" Astrakhan December 7-10, 2010. Pp. 168-171.
33. Kharchenko V.M. To the question of the origin of the Baer hillocks / V.M. Kharchenko, V.A. Perlik, A.A. Kuznetsova // Geology, geography and global energy. - Astrakhan: Publishing house "Astrakhan University", 2009. - № 4 (35). - P. 66-71.
34. Yakubov T.F. The origin of the Baer hillocks in the Caspian lowland / T.F. Yakubov // Tr. Institute of Geography of the USSR Academy of Sciences. T. 51. 1952.

ОСОБЕННОСТИ СПЕКТРОМЕТРИРОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Занозин Виктор Валерьевич, аспирант, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: victor_z94@mail.ru

Бармин Александр Николаевич, доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: abarmin60@mail.ru

Занозин Валерий Владимирович, доцент, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: vvzanozin-67@mail.ru

Спектротрирование как отдельных элементов и компонентов, так и природных территориальных комплексов (ПТК) в целом становится одним из новых направлений исследования природы. Это связано с тем, что визуальный анализ доступных космоснимков часто не дает полного представления об особенностях естественных природных территориальных комплексов, делая актуальным исследование спектральной отражательной способности геосистем. Для проведения современных ландшафтных исследований необходимо наличие каталогов спектральных графиков. В основе последних лежит коэффициент спектральной яркости (СКЯ). Спектротрические измерения естественных ПТК центральной части дельты Волги необходимо выполнять путем проведения аэроспектротрических и