

учреждений здравоохранения (районных больниц, поликлиник, фельдшерско-акушерских пунктов, центров санитарно-эпидемиологического надзора), а также отсутствие во многих населенных пунктах аптек.

Слабая материальная база районных учреждений культуры приводит к закрытию, как самих клубных учреждений, так и ликвидации народных коллективов, театров, оркестров. Большинство зданий клубных учреждений построены в 60-70-х годов прошлого столетия и не соответствуют современным требованиям предоставления качественных услуг и нормативным требованиям санитарной и пожарной безопасности.

Проблемой остается нехватка финансовых средств на приобретение современного оборудования, мебели, инвентаря, техники. Представляется целесообразным внести кардинальные изменения в данной сфере, что требует принятия конкретных мер по укреплению материальной базы учреждений

культуры в сельских поселениях, ремонту зданий, модернизации сельских клубов.

Литература

1. Дудаева З.С. Географические факторы развития и функционирования сельского хозяйства Северной Осетии/Вестник Северо-Осетинского государственного университета им. К. Л. Хетагурова. 2013. № 4. с. 405-411.
2. Поросенков Ю.В., Диденко О.В. Основы теории комплексного географического исследования сельской местности областного региона/ Вестник ВГУ: серия геоэкология, 2007. №2, с. 54-58.
3. Численность населения Республики Северная Осетия-Алания// Статистический бюллетень/Северная Осетиястат – Владикавказ, 2017.
4. Государственная программа РСО-Алания «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» на 2014 - 2020 годы.

КОЛЕБАНИЕ УРОВНЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ: ПРИЧИНЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Табелинова А.С.

Казахстанский филиал

Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова,

магистр экологии и природопользования,

старший преподаватель кафедры экологии и природопользования.

Главный менеджер по научным проектам в Республиканском

общественном объединении «QazaqGeography»;

Казахстан, г.Нур-Султан, E-mail:biota0506@mail.ru

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.7.61.57](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.7.61.57)

АННОТАЦИЯ:

В статье анализируется закономерная связь изменения увлажненности Арало-Каспийского региона с колебанием уровней озер аридных территорий в периоды повышенной влажности (45 – 35 тыс. лет и 30 – 25 тыс. лет тому назад), а также в периоды деградации ледника на Русской равнине четвертичного оледенения (с 16-го по 11-е тысячелетия). Исследуются причины синхронной и асинхронного характера колебаний уровней Аральского и Каспийского морей, озера Балхаш в связи с физико-географическими особенностями региона озер и зон их речного питания, циклами солнечной активности, поведением центров действия атмосферы, тектоническими особенностями региона и антропогенной деятельностью. Рассматривается воздействие колебания уровня моря на прибрежные ландшафты (изменение почвенно-растительного покрова, интенсивности засоления и развитие дефляции) с помощью дистанционных методов исследования.

Ключевые слова: синхронные и асинхронные колебания, циклы солнечной активности, циклональная деятельность, дистанционные методы исследования.

Каспийское море характеризуется динамичным режимом колебаний уровня воды. Непрерывное понижение его фонового уровня, наблюдавшееся в 1930-1977 гг., составило 3.2 м при средней интенсивности около 4 см/год. Начиная с 1979 г. уровень Каспия начал резко повышаться и за период с 1979 по 1991 гг. поднялся на 2.35 м при средней интенсивности около 14.3 см/год [5]. В 1995 г. повышение уровня замедлилось и с 1996 г. вновь наблюдается его понижение. В настоящее время уровень моря составляет –27.57 м [4]. Быстрые изменения уровня моря, а также интенсификация хозяйственной деятельности в исследуемом регионе с начала XX в. оказывают значительные влияния на динамику ландшафтов побережья.

Для выявления основных причин изменения уровня Каспия, был проведен сравнительный анализ с уровневый режимом бессточных озёр аридных территорий за историческое время. Были исследованы геологические, археологические, исторические данные и результаты инструментальных наблюдений таких крупных озер как, Арал и Балхаш.

Важным источником определения колебания уровня озёр являются разрезы донных осадков, каждый слой которых литологическими и геохимическими особенностями, составом фауны моллюсков, микрофауны, диатомовых водорослей и др. отражает определенные параметры той особенности,

которая наблюдалась в море во время его накопления. Для Каспия в средние века использовали сохранившиеся описания древних авторов, и геоморфологический анализ побережья этого района. Значительную роль по этому вопросу сыграл анализ материалов, касающихся подводного продолжения Дербентской крепости. Ее остатки прослежены на протяжении нескольких сотен метров под водой до глубины 4-7 м [2]. По материалам изучения разрезв донных отложений Аральского моря, был определен радиоуглеродный возраст, который позволил дать ориентировочную хронологическую схему последовательности и продолжительности накопления слоёв донных осадков и соответствующих им трансгрессивных и регрессивных стадий Арала [10].

Совместное рассмотрение кривых изменений увлажненности в бассейнах крупнейших озёр аридных областей и колебания уровней озёр Северного полушария за последние 45 000 лет позволило выделить эпохи относительно повышенной и пониженной увлажненности континентов [3]. В результате чего была выявлена закономерная связь между кривыми увлажненностями и колебаниями уровней озёр. В период относительной влажности, а к ним относятся периоды от 45 до 35 и от 30 до 25 тыс. лет и, безусловно, в периоды деградации ледника с 16

по 11 тысячелетие, наблюдаются трансгрессивные стадии колебания исследуемых озёр (например, позднехвалынская трансгрессия Каспия). К сухим можно отнести периоды от 35–31 и от 25–15 тыс. лет назад, то есть в эпоху последнего оледенения на территории Восточной и Центральной Европы было чрезвычайно сухо, так как реки, берущие начало в зоне развившихся здесь тундровых-степей, сокращали свой сток и, следовательно, мы наблюдаем на графике понижение уровня Каспийского моря [3].

Сравнительный анализ колебаний уровней озёр аридных территорий показал, что синхронное и асинхронное изменения уровней зависят от их физико-географического расположения озера и от зоны питания рек, являющихся притоком исследуемых озёр. Так, например, построенный график колебания уровней озёр аридных территорий, расположенных на одном континенте (рис.1), показал тенденцию асинхронного колебания уровня Каспийского моря с одной стороны, и Балхаша, Арала – с другой (с 1890 по 1930, 1950 по 1970 гг.). Вместе с тем имеет место синхронное колебание уровней всех трёх озёр из-за общих условий относительной сухости в аридной зоне и бассейнах рек гумидной зоны.

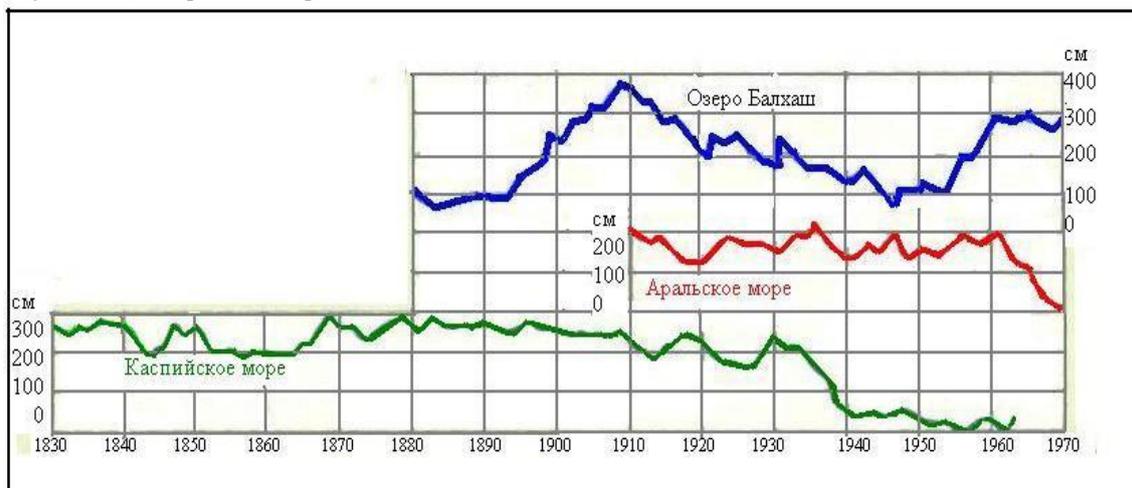


Рисунок 1. Сравнительная характеристика колебания уровней озёр

Синхронные и асинхронные изменения, заставляют нас задуматься над тем, а каковы же причины трансгрессивно-регрессивных эпох колебания уровня исследуемых озёр? Выяснилось, что межгодовая и внутригодовая изменчивость уровня озёр, полностью изолированных от Мирового океана, сильно реагирует на такие климатические изменения и флуктуации как, циклы солнечной активности, расположения путей циклонов и смены циклонического режима на антициклонический режим атмосферы. Анализ графиков колебания уровня моря и солнечной активности показал, что уровень в озере Балхаш и Аральском море повышался в годы с относительно слабой солнечной активностью. В Каспийском море с 1930 года наблюдается падение уровня, а к 1946 г. уровень в озере упал почти на 2 м. Такого резкого падения уровня Каспийского моря не наблюдалось за последние столетие.

За 16 лет (1930-1946г.) уровень Каспия упал, на 192 см, в результате уменьшения стока Волги [5]. Это говорит о том, что колебания уровней озёр Балхаша, Арала и Каспия подчиняются одной и той же закономерности, но в основном изменения их уровней происходят гетерохронно, причиной которых являются различия в местоположении бассейнов озёр и зон питания рек, являющихся их притоком.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующий вывод, что озеро – это чувствительный барометр, который отражает пульсации климата земного шара. Замкнутые моря представляют собой конечный приемник и естественный интегратор эффектов внешних воздействий различного масштаба. Поэтому долговременные изменения природных условий выражены в них отчетливее, чем в океанах и открытых морях, соответственно,

намного значительнее и следствия таких изменений для их экосистем и условий природопользования. Это определяет высокую актуальность изучения проблемы многолетней изменчивости вод, как Каспия, так и других исследуемых озёр.

Например, при сопоставлении колебаний уровней озёр с циклами солнечной активности было установлено, что при повышении солнечной активности уровни озёр понижаются, а при ослаблении – повышаются (табл.1).

Рассмотрим 19 циклов солнечной активности, которые произошли за последние два века и сопоставим их с изменением уровней исследуемых озёр. В первые годы XX столетия начался 14-

й цикл солнечной деятельности, который закончился в 1912 году. В этот период пятен и факелов на солнце было мало. Следовательно, за ним в 1913 году начался 15-й цикл и окончился в 1922 году. В тот период времени наблюдалось больше пятен и факелов, чем в предыдущем. С каждым последующим циклом солнечной активности увеличивалось число пятен и факелов (16-й (1923-1932 г.), 17-й (1933-1944 г.)). В 1944 году начался 18-й цикл, который завершился в 1954 г. Необходимо отметить, то, что за последние 100 лет Солнце поставило рекорд по количеству пятен.

Таблица 1 Влияние солнечной активности на колебания уровней озёр

Годы	Балхаш	Арал	Каспий
1900-1910	Повышение уровня	Повышение уровня	Повышение уровня
1911-1920	Снижение уровня	Снижение уровня	Снижение уровня
1921	Повышение уровня	Повышение уровня	Снижение уровня
1922-1930	Снижение уровня	Снижение уровня	Повышение уровня
1931	Повышение уровня	Повышение уровня	Снижение уровня

При сопоставлении имеющихся данных можно сделать следующие выводы:

1) В 14-м цикле происходил подъем уровня Балхаша, Арала и Каспия, когда была слабая солнечная активность;

2) При ослаблении солнечной активности, наблюдаемой всегда при смене одного цикла другим (1926, 1931, 1942-1943, 1952-1954 гг.) наблюдался подъем уровня Балхаша и Арала;

3) с 1911 г. наблюдается постепенное снижение уровня Балхаша и Арала, из-за усиления солнечной активности с каждым новым 11-летним циклом;

Солнечная активность руководит направлением движения циклонов и антициклонов, которые

в свою очередь влияют на колебание уровней воды в озёрах. В периоды повышенной солнечной активности в теплые сезоны года ось барометрической ложбины над Атлантическим океаном, идущей от Исландии к побережью Евразии, сдвигаются на север. В это время циклоны идут севернее широт Арала и Балхаша по гумидной зоне. Когда солнечная активность летом ослаблена, происходит смещение ось барометрической ложбины над Атлантическим океаном на юг, это приводит к некоторому перемещению трассы движения циклонов на юг, вследствие, увеличивается частота прохождения их по иранской ветви полярного фронта [9].

Таблица 2. Влияние Азорского максимума (североатлантического антициклона) на климатические условия Евразии.

Местоположение постоянного центра действия атмосферы в связи с увлажненностью бассейнов и уровнями озёр	1. Северное	2. Среднее	3. Южное
арктическая зона	Влажно	Засушливо	Засушливо
гумидная зона	Засушливо	Влажно	Засушливо
аридная зона	Засушливо	Засушливо	Влажно
Уровень Каспия	Низкий	Высокий	Низкий
Уровень Арала	Понижен	Повышен	Понижен
Уровень Балхаша	Понижен	Повышен	Понижен

В результате смены циклонического режима на антициклонический режим атмосферы происходят большие изменения в передвижении циклов. Когда циркуляция атмосферы повышена, восточный фронт атлантико-арктической барометрической ложбины вклинивается по крайнему северу Евразии далеко на восток, в результате выпадают мало осадков как в бессточных бассейнах аридной зоны, так и в бассейнах рек Западной Сибири,

Волги и Урала. Также уровень бассейнов рассматриваемых озёр связан с направлением путей циклонов, которые несут в глубины евразийского континента влажные массы воздуха от Азорского максимума. Северный путь циклонов приносит осадки в бассейн Волги, следовательно, начинает подниматься уровень Каспия. Напротив, когда южный путь циклонов перемещается к Тянь-Шаню, происходит наполнение озера Балхаш и Аральского моря

море. Есть более северный путь направления циклонов, когда осадки выпадают в Феноскандии и в бассейнах Белого и Карского морей, тогда наблюдается понижение уровня в Балхаше, Арале и в Каспии.

Одна из основных причин колебания моря – геологическая. С одной стороны, процессы, приводящие к изменению объема котловины Каспия (тектонические движения, заполнение котловины осадками), с другой – процессы, влияющие на водный баланс моря (поглощение вод поддонными слоями при чередовании фаз сжатия и растяжения, субмаринная разгрузка подземных вод). Значительная часть впадины Каспийского моря, находится в активной тектонической зоне, то отсюда следует вывод: быстрые и значительные по амплитуде колебания уровня моря – это нормальное проявление неустойчивого состояния замкнутого бассейна с переменными условиями на его внешних границах. Например, большая часть территории северо-восточного Прикаспия, включая низменное побережье, за последние 30-50 лет испытывали поднятие до + 2 мм/год. Максимальные скорости

вертикальных движений (более + 4 мм/год) приурочены к северу полуострова Тюб-Караган и югу полуострова Бозашы. Незначительное современное опускание от - 0,3 до - 0,6 мм/год испытывает часть Эмбенского побережья [6]. В целом, амплитуды суммарных движений на северном побережье Каспия за неоген-четвертичный период изменялись от 0 до -700 м, увеличиваясь до +500 м в системе Мангыстау-Устюртских дислокаций [6].

Если в основе долгосрочных и достаточно удаленных во времени изменений уровней озёр лежат природные факторы (климатические, тектонические), то по мере приближения к современности все более проявляется и усиливается антропогенный фактор. Стремительное падение уровня Аральского моря началось в 1961 г. и уже к 1989 г. он снизился почти на 14 м. Водоем распался на Большое и Малое моря (рис.2), разъединенные узким проливом. К 2002 г. уровень Большого моря упал почти на 20 м, относительно 1961 г., соленость возросла с до 63-67 ‰, что в два раза превышает среднюю соленость Мирового океана [6].

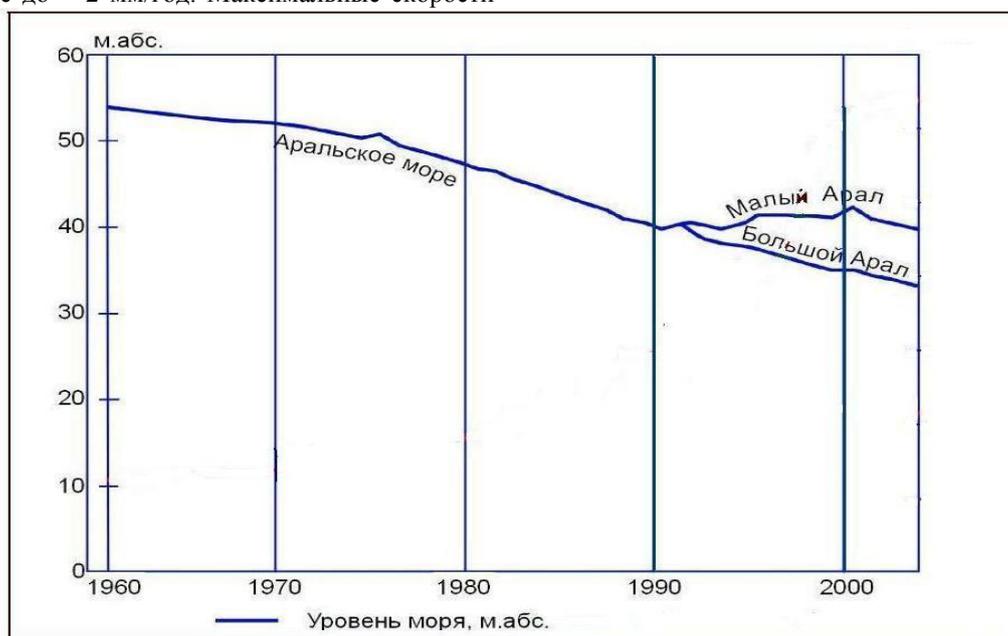


Рисунок 2. Колебание уровней Большого и Малого Арала [6].

Для определения основных причинно-следственных связей влияния колебаний уровня Каспийского моря на прибрежные ландшафты, а также для выявления и картографирования опасных экзогенных процессов природного и техногенного гене-

зиса были использованы мультиспектральные космические снимки со спутников Landsat за июнь месяц 1977, 1987, 1998 и 2013 г.г. территории Атырауской и северной части Мангыстауской областей Казахстана (рис.3).

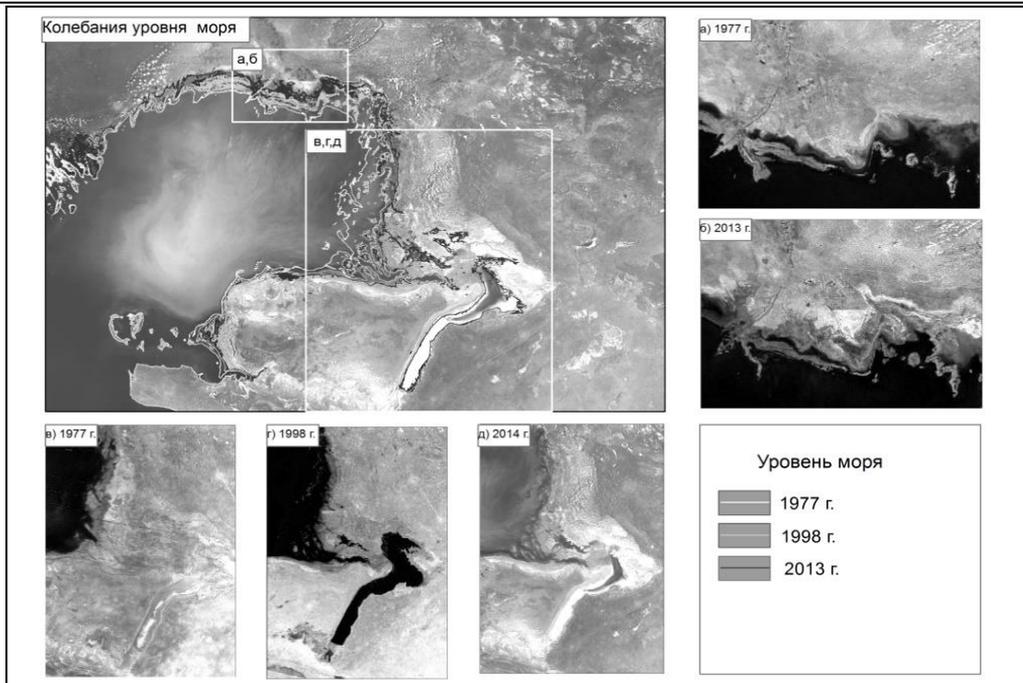


Рисунок 3. Синтез космического снимка Landsat на территорию северо-восточного побережья Каспийского моря (Атырауская и Мангистауская обл. Казахстана) (в период с 1977 по 2014 гг.)

Дистанционный метод исследования позволил выявить современную активную зону влияния колебания уровня моря на прибрежные ландшафты, которая проходит по границе новокаспийской морской равнины с тремя террасовыми поверхностями: террасы 1929 г., 1940 г. и максимума новокаспийской трансгрессии, которые в настоящее время несут на себе отпечатки современных колебаний уровня моря и хорошо дешифрируются на многозональных космических снимках (рис.4).

Терраса 1929 г. выделяется на синтезированном снимке Landsat светлым тоном (современные ландшафты 2А, 3А, 4А), белый цвет говорит о распространении здесь солончаков, обусловленным

подтоплением и переувлажнении на момент съемки (рис.4). Терраса 1940 г. к моменту съемки 2011 г. была затоплена, но ее граница прослеживается по серии подводных валов благодаря развитию на них тростниковой и подводной растительности (красный цвет на снимке) (современные ландшафты 1А). Терраса максимума новокаспийской трансгрессии проходит по границе аллювиально-дельтовой равнины реки Жайык (Урал). В пределах антропогенных модификации 53А, 63А хорошо дешифрируются светлые узкие полосы субширотных бэровских бугров.

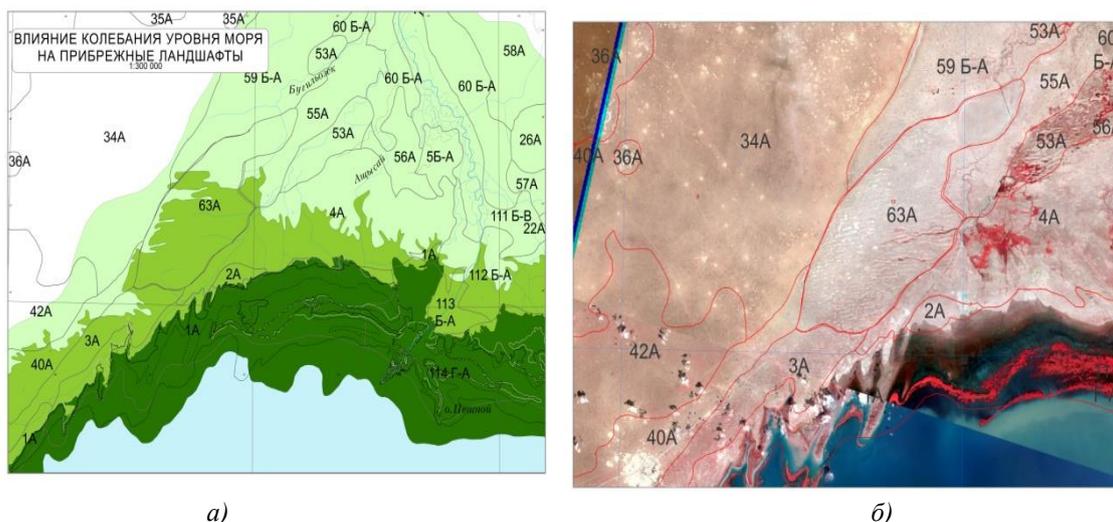


Рис.4. Схема дешифрирования космического снимка участка северного побережья Каспийского моря (2011 г.): а - синтез каналов 4,3,2, многозонального снимка Landsat, б - фрагмент карты влияния колебания уровня моря на прибрежные ландшафты.

Идентификация водного зеркала была выполнена на основе нормализованного дифференциального индекса влагосодержания NDWI (Normalized Difference Water Index), для расчета которого использовалась следующая формула:

$$NDWI = (NIR - MIR) / (NIR + MIR),$$

где NIR – значение спектральной яркости в ближней инфракрасной области спектра, MIR – значение спектральной яркости в средней инфракрасной области спектра [11].

Выводы. В результате анализа синтезированных снимков Landsat прибрежной зоны северо-восточного Каспия за 1977, 1987, 1998 и 2013 гг., идентификации водного зеркала на основе нормализованного дифференциального индекса влагосодержания NDWI (Normalized Difference Water Index), расчета вегетационного индекса NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) [11], определения типов и интенсивности засоления почв в прибрежных ландшафтах, были выделены три зоны по степени влияния колебаний уровня моря на прибрежные ландшафты: слабая, умеренная и сильная (рис.5).

Сильному влиянию вследствие колебания уровня моря подвергаются такие виды ландшафтов как первичная морская слабонаклонная равнина, т.к. они первыми претерпевают существенные изменения гидролого-морфологических и гидрохимических процессов при сгонно-нагонных явлениях, расположенные в пределах бывшей трансгрессии 1978 - 1995 гг. (абс. высота –28,94 – –26,92 м). После подъема фонового уровня воды начиная с 1978 г. здесь наблюдалась смена почвенно-растительного покрова (появление вдоль береговой линии камышовых и тростниковых зарослей), увеличение минерализации грунтовых вод. По мере падения уровня моря с 1996 г., участки, вышедшие из-под воды, подверглись вторичному засолению и сформировались группировки галофитов.

Умеренному влиянию колебания уровня моря подвергаются интразональные (долинные) ландшафты (современные ландшафты № 111 -113). Данные виды ландшафтов сформировались в условиях близкого залегания грунтовых вод (1-2 м и выше), поэтому более чувствительны к изменению глубины и минерализации грунтовой воды.

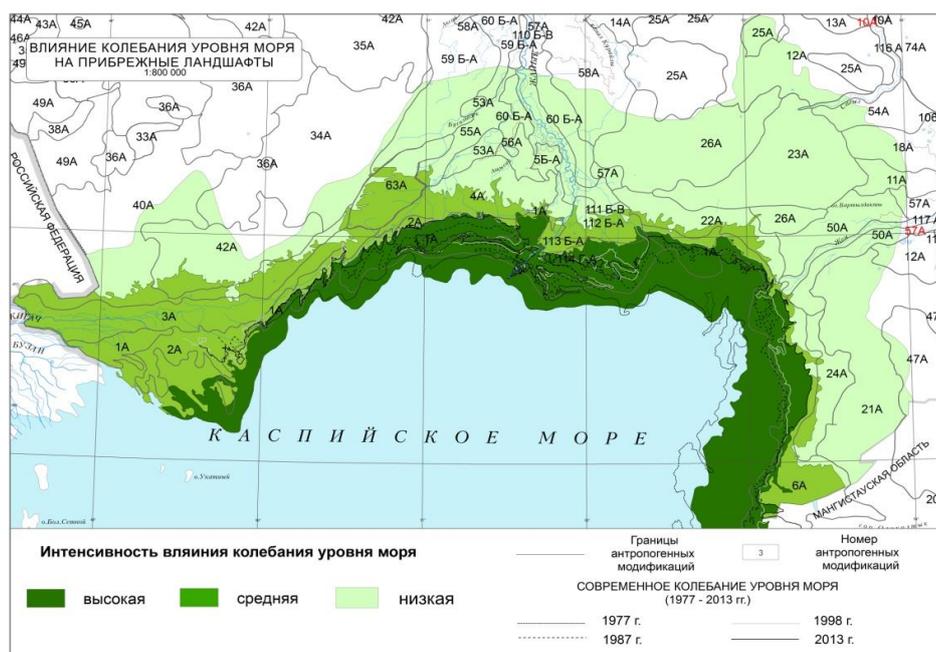


Рисунок 5. Влияние колебания уровня моря на прибрежные ландшафты [8].

Низкому влиянию колебаний уровня моря подвергаются ландшафты, расположенные в пределах бывшей ранневокаспийской трансгрессии, которые не подвергаются периодическому влиянию сгонно-нагонных процессов в виду отдаленности от береговой линии моря, находящиеся в условиях относительно глубокого залегания минерализованных грунтовых вод (более 50 м).

Исследование показало, что интенсивность влияния колебания уровня моря на прибрежные ландшафты в значительной степени зависит от рельефа, сформировавшегося во время длительных

трансгрессивных фаз (1977 - 1995 гг, ранне- и поздненовокаспийской трансгрессий), с которым также связана глубина залегания грунтовых вод, границы влияния сгонно-нагонных явлений, основные характеристики почвенно-растительного покрова. Изучение рельефа как важного компонента ландшафтов шельфа и береговой зоны, от направленности и интенсивности формирования которого зависит состояние и устойчивое развитие современных ландшафтов, а также жизнеспособность социальной и хозяйственной инфраструктур побережья, позволит определить границы территорий, подвергающихся затоплению и выделить «зону риска» [7]

т.е. классифицировать территории по степени опасности строительства и затопления нефтяных объектов и другой хозяйственной деятельности.

Для каждого региона характерны свои специфические причины возникновения проблем. Для Каспийского моря - неочищенные промышленные и сельскохозяйственные стоки, выбросы речного и морского судоходства; добыча и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений на суше и шельфе; транспортировка нефтепродуктов морским путем; вторичное загрязнение при дноуглубительных работах. Для бассейнов Арала и Балхаша – непродуманная химизация сельского хозяйства и сброс дренажных вод в реки.

Таким образом, при разработке программ развития бассейнов бессточных озёр необходимо учитывать опыт и ошибки природопользования в отдельных озёрных бассейнах, чтобы исключить ущерб, причиняемый народному хозяйству при недоучёте колебаний уровней озёр. Хорошим примером этому послужит экологическое бедствие в Приаралье — это истощение ресурсов свежей воды, главным образом в результате разбора на орошение полей хлопчатника и загрязнения стока двух великих среднеазиатских рек Сырдарья и Амударья, в результате чего, последовавшее резкое падение уровня озера привело к скоротечной гибели Арала [1]. Имея уже в истории такой опыт, мы не коем образом не должны забывать, что это могло и может произойти с остальными водными ресурсами нашей планеты!

Список литературы

1. Аладдин Н.В., Плотников И.С. Изменение уровня Аральского моря// Палеолимнологические и археологические доказательства. Зоологический институт РАН. 2005, С. 262
2. Берг Л.С. Уровень Каспийского моря за историческое время//Проблемы физической географии. М.: Изд-во АН СССР, 1934, С. 11-64.

3. Варущенко А.Н., Варущенко С.И., Клиге Р.К. Изменение уровня Каспийского моря в позднем плейстоцене-голоцене//Колебания увлажненности Арало-Каспийского региона в голоцене. М.: Наука, 1980. С. 79-80.

4. Глобально значимые водно-болотные угодья Казахстана (Дельта реки Урал и прилегающее побережье Каспийского моря). - Астана, 2007. 264 с.

5. Каплин П.А. Вопросы геоморфологии и палеогеографии морских побережий и шельфа: Избранные труды. - М.: Географический факультет МГУ, 2010 - 620 с.

6. Национальный Атлас Республики Казахстан//Природные ресурсы и условия. Том 1. Алматы, 2010.

7. Рычагов Г.И. Колебание уровня Каспийского моря: причины, последствия, прогноз// Вестн. Моск. ун-та. Сер.5. География, 2011. №2 с. 4-12.

8. Табелинова А.С. Влияние колебания уровня Каспийского моря на прибрежные ландшафты Мангистауской и Атырауской областей Казахстана// Геоморфология. Наука (М.).-2016. - №2. - С. 96-103.

9. Табелинова А.С. Колебание уровней озера аридных территорий и их влияние на природопользование// Теоретический и научно-методический журнал «География в школе». - 2013. - №5. - С. 35-38.

10. Ягодин В.Н. Некоторые вопросы исторической географии Приаральской дельты Амударьи в VII-XIV вв.// Археология Приаралья. Ташкент. №3..1986.

11. Gao, B.-C., and Goetz, A. F. H. (1995), Retrieval of equivalent water thickness and information related to biochemical components of vegetation canopies for AVIRIS data. Remote Sens. Environ. 52:155-162.

УДК 711.45

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АЛЬПИНИЗМА В СЕВЕРНОЙ ОСЕТИИ

*Столбикова И.А,
Хурумова Н. Т,
Лохов А.Д,
Дауева М.В,
Татраев Х.А,
Бадов О.А.*

*Северо-Осетинский государственный университет имени К. Л. Хетагурова
г. Владикавказ,*

АННОТАЦИЯ:

В статье рассматриваются история развития альпинизма в Северной Осетии, нынешнее положение этого вида спорта и перспективы его развития. Будет показано, что в Республике Северная Осетия-Алания имеются все необходимые ресурсы для успешного развития всех видов альпинизма.

ANNOTATION:

The article discusses the history of mountaineering in North Ossetia, the current situation of this sport and the prospects for its development. It will be shown that the Republic of North Ossetia-Alania has all the necessary resources for the successful development of all types of mountaineering.

Ключевые слова: альпинизм, альпинистские клубы, восхождение, перспективы развития альпинизма.

Key words: mountaineering, alpine club, ascent, prospects of development of mountaineering.