Project funded by the EUROPEAN UNION

Black Sea CROSS BORDER COOPERATION

MAREAS

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА 1865

Збірник матеріалів

міжнародної науково-практичної конференції «Природне середовище Чорноморського регіону за останні 30 тисяч років: від минулого до прогнозування майбутнього»

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

30 січня – 1 лютого 2013 р.

Одесский национальний университет
имени И.И. Мечникова
Кафедра общей и морской геологии
Кафедра археологии и этнологии Украины

Сборник материалов международной научно-практической конференции «Природная среда Черноморского региона за последние 30 тысяч лет: от прошлого к прогнозированию будущего»

30 января – 1 февраля 2013 г.

Odessa I.I. Mechnikov National University
Department of Physical and Marine Geology
Department of Archaeology and Ethnology of Ukraine

Proceedings of the International Scientific-Practical conference «Environment of the Circumpontic region during the last 30 millennia: from past to forecast»

30 January – 1 February 2013

Международная научно-практическая конференция проводится в рамках европейского проекта MAREAS, который предусматривает создание Черноморского регионального исследовательского центра для смягчения последствий и адаптации к глобальным изменениям в регионе.

Сборник материалов международной научно-практической конференции «Природная среда Черноморского региона за последние 30 тысяч лет: от прошлого к прогнозированию будущего» охватывает широкий спектр современных проблем по глобальным изменения климата, уровня моря и их влияния на биоту Черноморского региона, включая человека, за последние 30 тысяч лет.

Сборник расчитан на специалистов геологов, экологов, биологов, археологов, изучающих прошлое, настоящее и будущее Черноморского региона.

Председатель конференции: д.г.-м.н., проф. В.В. Янко, зав. кафедрой общей и морской геологии, руководитель Отраслевого междисциплинарного учебно-научного центра геоархеологии, морской и экологической геологии Одесского национального университета им. И.И. Мечникова.

Зам. председателя конференции: д.и.н., проф. Е.В. Смынтына, зав. кафедрой археологии и этнологии Украины.

Почетный программный комитет:
академик НАНУ Е.Ф. Шнюков (Украина), академик Румынской Академии Наук проф. Н. Панин, проф. Стамбульского университета Х. Корал.

Организационный комитет:
к.и.н., доц. Д.В. Киосак **(ученый секретарь),** к.г.н., доц. С.В. Кадурин, к.г.н., доц. Н.А. Федорончук, ст.н.с. О.Е. Рубель, Т.О. Кондарюк (председатель студенческого комитета), Н.Г. Подоплелова (директор Палеонтологического музея).

Материалы опубликованы в авторской редакции.

@ Отраслевой междисциплинарный учебно-научный центр геоархеологии, морской и экологической геологии Одесского национального университета имени И.И. Мечникова

ОГЛАВЛЕНИЕ / ЗМІСТ / CONTENTS

Условия осадконакопления Румынской части взморья р. Дунай 5

Анкиндинова О.В., Кондарюк Т.О.

Возвращаясь к проблеме пролива Маныч 12

Бадюкова Е.Н.

Каменные орудия труда поселения эпохи поздней бронзы Ведьмина Гора 18

Бербек Ю.А.

Эколого-геохимические и географо-генетические особенности почвообразования в прибрежно-береговой зоне северо-запада Черного моря и на острове Змеиный, влияние глобальных климатических и социально-экономических изменений на состояние почв региона 19

Биланчин Я.М., Буяновский А.А., Леонидова И.В., Струцинская Е.

Процессы формирования кос Бессарабских лиманов 22

Буйневич И., Кадурин С.В., Лосев И.А., Колесник Д.О.

О географической обусловленности формирования комплекса памятников археологии против ПГТ Завалье на Южном Буге 25

Бушмелева А.С.

Палеотренды развития растительности в причерноморском регионе в период среднего и позднего голоцена 28

Виноградова Е.И.

Червоне озеро – питання локалізації археологічних пам’яток біля зниклого хутору 34

Головко С.В.

Результати розвідок пам’яток черняхівської культури на Савранщині 35

Денисюк В.Л.

База данных результатов комплексных экологических экспедиций ОФ ИнБЮМ в северо-западную часть Черного моря 37

Дятлов С.Е.

Донные рыбы прибрежных вод Одесского залива 41

Заморов В.В., Черникова С.Ю., Шарков М.Г.

Обзор прикладных и фундаментальных исследований МГИ НАНУ 44

Иванов В.А., Лемешко Е.М.

Аридизация климата и адаптивные возможности древних обществ 45

Иванова С.В.

Об экологических проблемах черноморского региона 46

Кайдакова К.В.

Перспективы поиска палеолитических стоянок на шельфе Черного моря 48

Кадурин С.В., Киосак Д.В.

Проблеми топографічної прив'язки баз даних археологічних пам'яток (на прикладі Північно-Західного Причорномор'я) 52

Кіосак Д.В.

Исследования Гидробиологической станции ОНУ имени И. И. Мечникова и ее роль в изучении фауны морских пещер Украины 55

Ковтун О.А.

Стан і проблеми захисту морського довкілля від забруднення 61

Лоєва І.Д., Коморін В.М., Орлова І.Д.

Late Quaternary tectono-sedimentary history of NW Turkey 64

Koral H.

Ґранулометричний аналіз культурного шару доби пізньої бронзи 66

Литвинчук Ю.

Долгопериодные колебания климата и уровня Черного моря в голоцене 68

Лиходедова О.Г.

До проблеми ранньотрипільського населення в Середньому Побужжі 75

Околіт В.А.

Пам'ятки археології в середній течії р. Південний Буг 78

Пересунчак О.С.

Экономико-экологические инструменты адаптации Причерноморского региона к негативным последствиям изменения климата 85

Рубель О.Н.

Памятники археологии как часть современного ландшафта и проблемы их сохранения в современном обществе 91

Самойлова Т.Л.

Стратиграфія багатошарової пам'ятки Мельнична Круча: до постановки проблеми 94

Сінельніков О.С.

До проблеми первинного залюднення українського Нижнього Подунав'я 97

Сминтина О.В.

Экологическое состояние северо-западной части Черного моря в зависимости от изменчивости природно-климатических и антропогенных факторов 102

Совга Е.Е.

Геохимические обстановки осадконакопления на северо-западном шельфе Черного моря в голоцене 104

Сучков И.А.

Проблеми раціонального природокористування та організації території приморських регіонів України 106

Топчієв О.Г.

Екологічний стан північно-західного шельфу Чорного моря..... 109

Український В.В., Ковалишина С.П., Теренько Г.В., Грандова М.О.

Дельта Дунаю: сучасні літодинамічні процеси 118

Федорончук Н.О.

Основные проблемы и методы прогнозирования экологии Черного моря 123

Филипова В.Н.

Концептуальные положения экологической защиты черноморского бассейна в контексте социально-экономического развития приморских регионов Украины 126

Хомич Л.В.

Ротационно-фильтрационная модель долгосрочного режима уровня Куяльницкого лимана..... 130

Черкез Е.А., Шмуратко В.И.

Инженерно-геологические процессы на территории Одессы и их экологическое значение..... 136

Черкез Е.А., Шмуратко В.И. , Козлова Т.В.

Глубинные корни грязевых вулканов Черного моря и их возможные экологичесие последствия..... 138

Шнюков Е.Ф., Нетребская Е.Я.

The multiple dimensions of the Black Sea degassing and response of biota to methane emissions in the Black Sea 143

Shnyukov E.F., Yanko V.V.

Коллекции раковин и база данных по размерно-возрастной структуре мидий Черного моря 145

Шурова Н.М.

Развитие бассейнов Понто-Каспия в условиях последнего климатического макроцикла 152

Янина Т.А., Макшаев Р.Р., Хомченко Д.С.

Изменение уровня в Атлантическом океане, Средиземном и Черном морях в столетнем цикле 158

Янко В.В., Лиходедова О.Г., Ларченков Е.П.

УСЛОВИЯ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ РУМЫНСКОЙ ЧАСТИ ВЗМОРЬЯ Р. ДУНАЙ

Анкиндинова О.В. [1,2], Кондарюк Т.О. [3]

[1] *Украинский научный центр экологии моря, Французский бульвар, 89, м. Одесса, 65009*

[1-2] *olua-ankindinova@mail.ru*

[2-3] *Кафедра общей и морской геологии, Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, Шампанский пер. 2, Одесса, Украина 65058*

[3] *tanya_kondaruk@mail.ru*

Введение

Дельта Дуная — вторая по величине речная дельта в Европе после дельты Волги. Площадь 4152 км², из которых 3446 км² находятся в пределах Румынии. На данный момент времени это одно из наиболее активно развивающихся аккумулятивных геологических тел береговой зоны Черного моря [1]. Однако процессы современного осадконакопления в пределах Дунайской дельты неодинаковы в разных ее частях. Румынская дельта Дуная менее гидродинамически активная чем ее украинская часть [2], но занимает большую площадь и поэтому очень важна с точки зрения количества выносимых наносов. Особое место в анализе условий современного осадконакопления в дельтовой части и на взморье реки Дунай занимает вопрос поведения сообществ донных организмов. Такое внимание к этому вопросу, в первую очередь, объясняется тем, что бентосные формы являются наиболее чувствительными к изменениям экологического состояния среды. Поэтому поиски взаимоотношений и выявление закономерностей влияния параметров среды в зоне активного осадконакопления на развитие донных популяций является важным и интересным объектом исследований.

В данной работе представлены предварительные данные по условиям осадконакопления в района взморья румынской части Дуная. Целью работы является анализ возможного влияния процессов современного осадконакопления на развитие бентосных форм жизни.

Материалы и методы

Материал был собран в румынской части шельфа Черного моря (в непосредственной близости от дельты Дуная) в результате рейса по проекту WAPCOAST (Water Pollution Prevention Options for Coastal Zones and Tourist Areas: Application to the Danube Delta Front Area») на судне румынском «Mare Nigrum» в период с 3.05.12 по 7.05.12. Во время рейса было опробовано 17 станций: MN103/001, MN103/002, MN103/003, MN103/004, MN103/005, MN103/006, MN103/007, MN103/008, MN103/009, MN103/010, MN103/013, MN103/014, MN103/015, MN103/016, MN103/017, MN103/018, MN103/019. Опробование производилось при помощи дночерпателя, мультикорера и гравитационной трубки. Точки отбора располагались на заранее заложенных профилях (рис.1).

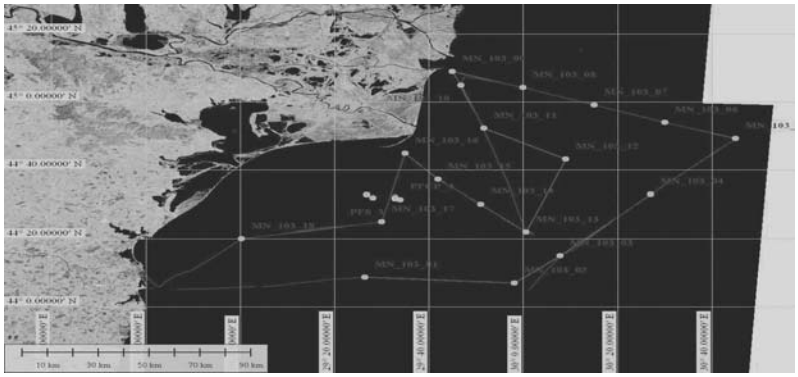


Рис. 1. Схема заложения профилей.

На станции MN103/016 гравитационной трубкой был отобран керн длиной 2.82 м. В точке MN103/019 дважды был поднят дночерпатель. В остальных точках отбирались пробы дночерпателем и мультикорером.

Из дночерпателя отбирались 2 верхних сантиметра осадка на гранулометрический и микропалеонтологический анализы. На судне пробы отмывалась на ситах № 0,25 и 0,063, окрашивалась органическим красителем «Бенгальская роза» и выдерживались несколько часов с целью идентификации живых особей, а затем опять промывались морской водой и перекладывались в контейнеры для последующего изучения в лаборатории.

Гидрохимические параметры (температура, соленость, pH и содержание кислорода на каждом уровне водной толщи) измерялись посредством гидрологического зонда, оснащенного 11 батометрами и датчиками.

Исследования проб донных отложений и микрофауны проводились в лаборатории Одесского национального университета имени И.И. Мечникова. Здесь были выполнены гранулометрический анализ и определение влажности осадков. Гранулометрический анализ проводился посредством ситового метода с дальнейшим отмучиванием. Затем пересчитывалась масса сухого осадка с учетом влажности, определялось процентное содержания каждой фракции и по результатам строились кумулятивные кривые с выявлением медианного диаметра и коэффициента сортированности.

На каждой станции был определен видовой состав фораминифер и подсчитано содержание каждого вида. Извлечение живых особей проводилось под бинокуляром из влажного осадка путем отбора кисточкой. Выделение ископаемых и субфоссильных производилось либо из всего сухого осадка, либо из его отдельных гранулометрических фракций. Статистическая выборка составляет 300 экземпляров из каждой пробы.

Результаты

Экология фораминифер

Данные по экология фораминифер взяты из работ В.В.Янко [3-6].

Ammonia ammoniformis (d'Orbigny) - стриктаэвригалинный относительно глубоководный тепловодный вид, который обитает в Черном море при солености 11-12‰, на северо-западном до 18-26‰ на Прибосфорском шельфе на глубинах 5-220 м. Процентное содержание вида в пробах: MN103/001 – 35%, MN103/002 – 84%, MN103/003 – 36%, MN103/005 – 61%, MN103/006 – 48%, MN103/007 – 60%, MN103/008

– 95%, MN103/013 – 89%, MN103/014 – 56,02%, MN103/015 – 46%, MN103/017 – 53%, MN103/019 – 58%.

Ammonia compacta (Hofker) - полигалинный относительно глубоководный тепловодный вид, обитает в Черном море при солености не ниже 18-19‰ на глубинах 14-120 метров. Процентное содержание вида в пробах: MN103/009 – 50%, MN103/015 – 34%, MN103/018 -91.

Ammonia tepida (Linne) - голэвригалинный мелководный холодноводный вид, выдерживает понижения солености до 2-2,5‰ (устье Дуная), в то же время многочисленен на западном и восточном шельфе, в прибосфорском районе, где соленость 19-26‰. Встречается в сверхсоленом лимане Текиргел при солености 75. Обитает на глубине 0,2-200 метров. Процентное содержание вида в пробах: MN103/001 – 26%, MN103/007 – 20%, MN103/009 – 34%, MN103/010 – 62%, MN103/014 – 10%, MN103/015 – 5%, MN103/016 – 89%, MN103/018 – 5%.

Canalifera parkerae (Yanko) - стриктаэригалинный относительно глубоководный холодноводный вид, обитает в Черном море при солености от 11-12‰ в Азовском море до 20-21‰ на юго-западном шельфе на глубинах 2,5-200 м. Встречается в прибосфорском районе, в закрытом лимане Алибей при солености 26-27‰. Процентное содержание вида в пробах: MN103/001 – 22%, MN103/006 – 16% , MN103/007 – 7%, MN103/014 – 12%.

Nonion matagordanus Kornfeld - стриктаэригалинный тепловодный относительно глубоководный вид, обитает в Черном море при солености 11-12‰ (в лиманах) до 26‰ в Прибосфорье на глубинах 2-220 м. Процентное содержание вида в пробах: MN103/002 – 11%, MN103/005 – 17%, MN103/006 - 27%, MN103/007 – 6%, MN103/019 – 3%.

Fissurina lucida (Williamson) - полигалинный тепловодный глубоководный вид, в Черном море обитает при солености не ниже 18-19‰, на глубинах 58-320 м. Процентное содержание вида в пробах: MN103/003 – 33%, MN103/005 – 7%, MN103/013 – 5%, MN103/019 – 20%.

Porosononion subgranosus mediterranicus Yanko - голэвригалинный мелководный тепловодный вид, обитает в Черном море при солености от 2.6 в лиманах до 26‰ в Прибосфорье на глубинах 0.5 – 30 м. Процентное содержание видов в пробах: MN103/001 – 9%, MN103/005 – 6%, MN103/006 – 7 %, MN103/007 – 3%, MN103/008 – 3%, MN103/009 – 15%, MN103/010 – 35%, MN103/014 – 19%, MN103/015 – 15%, MN103/016 – 10%, MN103/017 – 45%, MN103/018 – 2%.

Parafissurina dzemetinica Yanko - полигалинный глубоководный тепловодный вид, обитает в Черном море при солености не ниже 18 -19‰ на глубинах 60-220 м. Процентное содержание в пробах: MN103/003 – 26%, MN103/005 – 6%, MN103/013 – 3%, MN103/019– 15%.

Гранулометрический анализ

Донные отложения изучаемого района представлены илами серыми, светло-серыми, зеленовато-серыми, темно-серыми, иногда черными, раковистыми текучими неконсолидированными. С раковинами моллюсков *Mytilus, Arba ovata, Monodacna, Cardium.*

Донные осадки представлены песчаной, алевритовой и пелитовой фракциями, распределение которых показано на рис. 2-4.

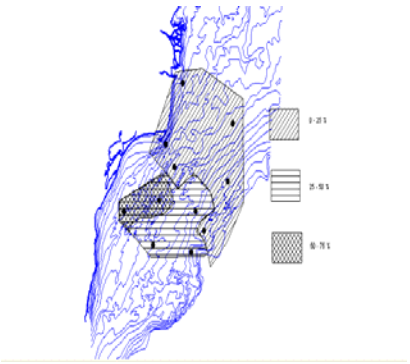


Рис. 2. Распределение песчаной фракции.

Рис. 3. Распределение алевритовой фракции.

Риунок 4. Распределение пелитовой фракции.

Соленость

Соленость придонного слоя варьирует от 17.7 до 18.9‰. (рис. 5). Ее наименьшие показатели выявлены в поверхностном слое водной толщи. Увеличение мощности слоя более пресных вод наблюдается в сторону украинской части авандельты Дуная. По мере увеличения глубины соленость возрастает от 7,6 ‰ до 18,9 ‰. (рис. 6)

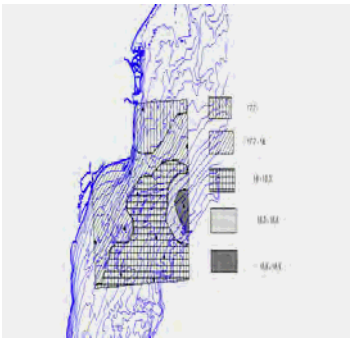


Рис. 5. Распределение солености в придонном слое

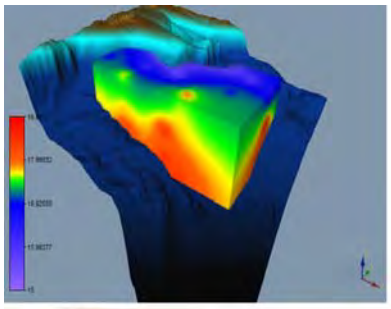


Рис. 6. Распределение солености в водной толще.

Ph среды

Ph водной толщи варьирует в пределах 8,07–9,1 и увеличивается плавно по мере удаления от береговой линии (Рис. 7).

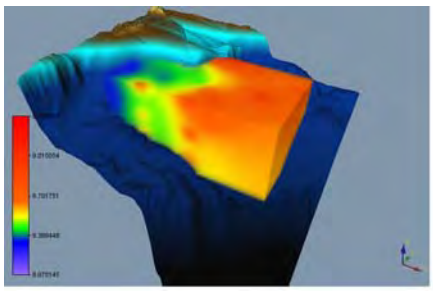
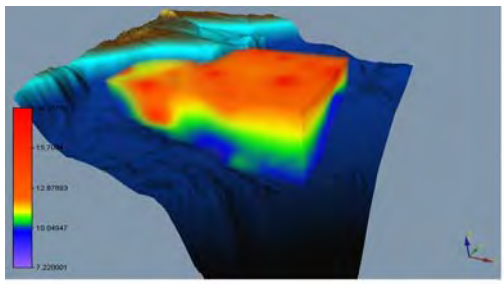


Рис. 7. Распределение pH в водной толще.



Риунок 8 Распределение температуры в водной толще.

Температура

Водная толща в пределах рассматриваемого района проявляет свойства стратифицированности.

Поверхностные воды характеризуются повышенной температурой в пределах 17 - 18,9°С, а придонные воды имеют температуру около 6,8°С. Особое внимание привлекает часть водной массы в интервале глубин от 30 до 70 м, где вся водная толща представляет собой единый массив без ярко выраженного изменения температур по всему профилю воды. Здесь весь столб воды прогрет до температуры порядка 17 - 18°С (рис. 8).

Кислород

Содержание кислорода в водной толще исследуемой акватории составляет 4,05 мг/л – 12,57 мг/л. Наибольшие значения содержания кислорода в воде выявлены на поверхности воды с плавным уменьшением по мере погружения ко дну с исключением в юго-западном районе изучения, где высокие содержания кислорода достигают придонной части водной толщи (рис. 9).

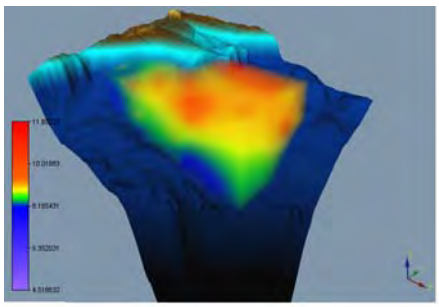


Рис. 9. Распределение кислорода в водной толще

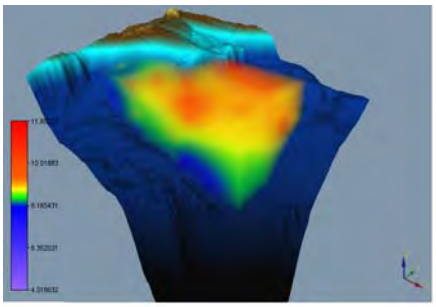


Рис. 9 Распределение кислорода в водной толще

Прозрачность

Прозрачность воды в районе взморья Румынской части дельты Дуная изменяется стадийно. Выделяются три зоны распределения прозрачности, измеренной с помощью диау секке: зона наименьшей прозрачности воды с показателями 1 – 4 м, переходная

зона со средними показателями 4 – 10 м и зона максимальной прозрачности водной толщи с показателем 13 м (рис. 10).

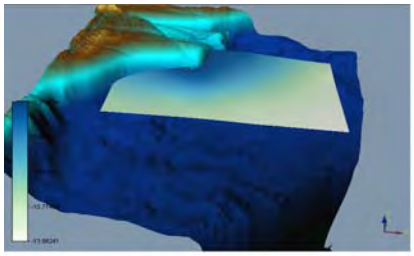


Рис. 10. Распределение прозрачности в водной толще.

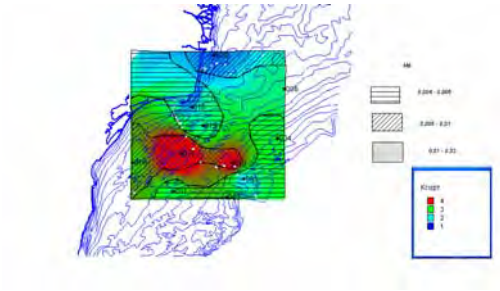


Рис. 11. Отношение So и Md.

Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований наибольший интерес с точки зрения современного осадконакопления и гидрологических характеристик водной толщи привлекает к себе район, находящийся в интервале глубин от 30 до 80 метров. Значения таких параметров как соленость и температура воды на этом участке не проявляют характерных изменений с глубиной, то есть естественно ожидаемые в таких условиях галлоклин и термоклин здесь не формируются. Более того, именно к этой области водной толщи приурочено значительное изменение значений pH. То есть, изучение гидрологических параметров среды говорит, что именно в этом районе происходит активное смешивание морских и речных вод. Столь значительные изменения физико-химических параметров водной массы не могли не найти своего отклика в формирующихся донных отложениях. Именно к этому району приурочены отложения обладающие наименьшей сортированностью, при этом обладающие достаточно большой крупностью (рис. 11)

Таким образом, можно говорить, что здесь происходит накопление различных по размерности отложений, среди которых появляются в достаточно большом количестве частицы пелитовой размерности, образовавшиеся в результате абиогенной флокуляции, а так же более крупные частицы, выносимые рекой как терригенный материал.

При этом, анализ влияния зоны барьера река-море на поведение бентосных фораминифер показал, что оно проявляется слабо. Распространение популяции фораминифер в поверхностном слое донных отложений, по всей видимости, зависит от других характеристик среды и требует дальнейшего изучения.

Выводы

Таким образом, в данной работе рассмотрены физические (гидродинамическая активность, температура), химические (соленость, ph, прозрачность, наличие кислорода) и биологические факторы (количественно-видовой состава фораминифер) осадконакопления в Румынской части дельты Дуная.

Все виды фораминифер вписываются в рамки своих экологических условий обитания.

В ходе изучения данной территории была выделена зона предполагаемого геохимического барьера река-море в районе изобат 30 – 80 м. О чем свидетельствуют найденные закономерности между факторами осадконакопления.

Благодарность.

Авторы данной статьи выражают свою благодарность: научному руководителю проф. Янко В. В. и доц. Кадурину С. В. за ценные методологические указания. Второй автор благодарит штат судна «Маре Нигрум» за помощь в получении фактического материала.

Работа выполнена при финансовой поддержке европейского гранта BS-ERA.NET 076 “Water pollution prevention options for coastal zones and tourist areas: Application to the Danube Delta front area" (WAPCOAST)

Литература

1. Михайлов В.Н. Гидрология дельты Дунай. М.: ГЕОС, 2004, С.448
2. Гопченко Е.Д., Черой А.Д. Динамика морского края Килийской дельты реки Дунай и дна ее устьевого взморья // Український гідрометеорологічний журнал. – 2006. - №1. - С. 163-169
3. Янко В. В. Позднечетвертичные фораминиферы Черного моря. — М.: Наука. — 1987. — 111 с.
4. Янко В. В., Грамова Л. В. Стратиграфия четвертичных отложений Кавказского шельфа и континентального склона Черного моря // Советская геология. — 1990. — № 2. — С. 60-72.
5. Янко В. В. Четвертичные фораминиферы Понто-Каспия (классификация, экология, биостратиграфия, история развития) - диссертация на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук. – МГУ, Москва. – 1989. - 923 с.
6. Yanko, V. Stratigraphy and palaeogeography of marine Pleistocene and Holocene deposits of the southern seas of the USSR // Mem.Soc. Geol. Ital., 1990. No 44. C. 167-187.

ВОЗВРАЩАЯСЬ К ПРОБЛЕМЕ ПРОЛИВА МАНЫЧ

Бадюкова Е.Н.

Географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Воробьевы Горы, Москва 119992

badyukova@yandex.ru

Согласно современным представлениям, последнее соединение Каспия с Черным морем происходило во время раннехвалынской трансгрессии, возраст которой по представлениям разных авторов был от 15 до 50 тыс.л.н. Считается, что в позднехвалынское время, когда уровень Каспия был на отметках около 0-3 м, соединения не было [9,10, 13, 17,18].

Основным доводом отсутствия связи Каспия с Черным морем на рубеже плейстоцена-голоцена является высота водораздела у с. Зунда-Толга, которая составляет в настоящее время около 27 м, а, кроме того, отсутствие черноморских раковин *Cerastoderma glaucum (Cardium edule)* в отложениях Восточного Маныча. Появление же этих раковин моллюсков в Каспии объясняется его «пассивным» проникновением, что, по сути, не решает вопроса. Эти доводы не кажутся нам убедительными по ряду причин, на которых остановимся ниже.

На протяжении всего антропогена Маныч был ареной трансгрессий и регрессий морских бассейнов, но, отдавая должное динамике уровня морей, необходимо уделить внимание активной аккумулятивной и эрозионной деятельности водотоков, впадающих в Манычскую депрессию. При трансгрессиях во время существования пролива и, как следствие подпора устьевых участков рек, значительная часть материала должна была осаждаться непосредственно в проливе, куда впадали реки.

В периоды регрессий морские воды покидали пролив, происходило понижение базиса эрозии до -80 – -100 м в Черном море и до -50 – -100 м в Каспийском. В результате эрозионная деятельность рек и временных водотоков должна была приводить к формированию на дне бывшего пролива глубоких врезов.

До зарегулирования рек в Маныче и образования Веселовского и Пролетарского водохранилищ р. Зап. Маныч являлась продолжением р. Б. Егорлык, а р. Вост. Маныч – продолжением Калауса. Оз. Гудило, занимающее центральную часть прогиба, имело самостоятельную водосборную площадь, питаясь водами малых рек и балок, и лишь в отдельные годы сюда поступал излишек вод Егорлыка. В Маныч впадают также небольшие речки и временные водотоки из крупных балок. В приустьевой части р. Калаус к настоящему времени образовался конус дельтовых отложений, обуславливающий растекание водного потока на запад и восток. Значительная часть наносов откладывалась и в устьевой части Б. Егорлыка, так как уклоны были недостаточны для дальнейшего переноса аллювиальных отложений. Благодаря поступлению большого количества материала, происходило выдвижение авандельт в пролив и в результате образовались перемычки, которые разделили впадину на три части – западную, центральную и восточную. Перемычка в устье Б. Егорлыка в 20-е гг. XX века составляла в высоту около 5 сажен (примерно 10 м), перемычка же в устье Калауса, там, где находится водораздел – 11,57 сажен (около23 м) [14]. На картах конца XIX начала XX вв. еще показано, что Калаус несет свои воды в западном направлении и лишь с конца 70-х гг. он стал полностью принадлежать каспийскому бассейну. Таким

образом, именно дельтовые осадки Калауса, где в настоящее время располагается камышевое болото Сары-Камыш, формируют в настоящее время водораздел между Каспийским и Черным морями, исполняя роль своеобразной «пробки» в Маныче. Важно отметить, что по мере накопления аллювиальных осадков высота водораздела меняется, так к настоящему времени она составляет уже не 26 м, а около 27 м.

Изменения высоты перемычек, сложенных дельтовыми осадками, а, следовательно, и история соединения двух морей в позднем плейстоцене-голоцене, главным образом связаны с поведением перечисленных выше рек, поставляющих большое количество взвешенных и влекомых наносов в Манычскую депрессию. Речные долины хорошо разработаны, их ширина не соответствует современным расходам, т.е. в недавнем прошлом были крупные водотоки. Ширина долин 4-5 км, в низовьях до 10-12 км.

Эрозионные врезы, вырабатываемые после очередных регрессий, при последующих повышениях уровня моря могли быть заполнены аллювиальным материалом. К сожалению, к настоящему времени имеются лишь отдельные свидетельства переуглубления долин Калауса и Б. Егорлыка. Так, по данным геолого-съемочных работ мощность только голоценовых аллювиальных отложений, выполняющих днище Ташлы (приток Егорлыка в его нижнем течении) и представленных пойменной фацией, составляет 10 м [8]. На существование палеоврезов в Вост. и Зап. Маныче указывает ряд поперечных профилей, приведенных в работе Г.И. Попова [13].

Восходящие неотектонические движения не играют существенной роли в истории Маныча, который приурочен к Манычскому грабенообразному прогибу, в пределах которого происходит погружение со скоростями -2 ÷-4 мм/год [6]. Прогиб осложняется узкими областями поднятий, расположенных между пос. Дивное и с. Зунда-Тонга (Дивненская структура), а также у устья Б. Егорлыка (Сальский вал), где скорости неотектонических движений составляют 1-2 мм/год.

Исходя из изложенных фактов, рассмотрим основные этапы истории Маныча, начиная с того момента, когда воды карангатского моря ингрессировали почти до устья Калауса [10, 13,17]. Судя по тому, что дальше они проникнуть не могли, здесь, в наиболее узком месте пролива дельтовые отложения и в то время играли роль своеобразной «пробки». Данные по буровым скважинам [13] показывают, что сверху карангатских отложений без размыва и перерыва спокойно залегают гирканские по [10, 13] или позднехазарские, по [18] отложения. В них присутствуют как каспийские, так и средиземноморские виды раковин моллюсков. Все это указывает на постепенное вытеснение черноморских вод при ингрессии Каспия в приустьевую часть Вост. Маныча.

Переток вод в Черное море был кратковременным, морской этап развития Манычского пролива сменился образованием Буртасского озера, которое занимало значительную часть депрессии. Озеро протягивалось далеко на запад, в него впадали реки Дон и Сал, образуя дельту, которая в настоящее время представляет собой Доно-Сальское междуречье [9]. Буртасские озерные отложения переходят во вторую террасу Дона и Сала. На востоке озерные отложения вскрываются в районе м. Чолон-Хамур (ЮВ оконечность Ергеней). Мощность озерных отложений местами достигает 30-35 м, озеро было пресноводным и вначале проточным, так как чаще встречаются речные формы раковин. Важно отметить, что в толще озерных отложений прослеживается слой палеопочвы, что указывает на две самостоятельные фазы в его развитии [9].

Выполненный нами анализ отметок кровли буртасских отложений по буровым скважинам [13] и литературным материалам [7, 9, 17 и др.] показывает, что в устье Зап. Маныча она залегает на 10 м абс. По направлению к Каспию кровля плавно повышается до 25 м абс. в районе балки Улан-Зуха и до 30 м в устье Чограя. Нигде кровля буртасских отложений не залегает выше этих отметок. Названные авторы особо подчеркивают, что только тонкослоистые супеси, суглинки и глины с пресноводной фауной являются озерными отложениями. Залегающие выше коричнево-желтые с табачным оттенком суглинки, слюдистые, карбонатные, часто загипсованные лессовидные суглинки представляют субаэральные отложения.

Попов [13] считает, что озеро одновозрастно ательской регрессии, осадки которой залегают под нижнехвалынскими. Однако в этом случае встает вопрос, что держало озеро со стороны Каспия, если уровень последнего был на низких отметках? Ведь прогиб с выработанными долинами был открыт как на запад, так и на восток. Вновь прибегать к тектоническим движениям, чтобы создать какую-то перемычку? Говорить о существовании в то время аллювиальной «пробки» также говорить не приходится, так как озерные отложения вскрываются непосредственно на выходе в Прикаспийскую низменность, т.е. уже за пределами палеодельты Калауса. Мы придерживаемся мнения Горецкого [9], который считал, что озеро могло существовать только при высоком уровне как Черного, так и Каспийского морей.

Если это так, то надо признать существование еще одной хвалынской трансгрессии, предшествующей раннехвалынской. Впервые отложения этой трансгрессии с каспийской фауной были выделены Г.И. Поповым [12] в Приманычской степи как гирканские. В Зап. Маныче вверх по разрезу они без следов перерыва сменяются мощной толщей озерных буртасских отложений. Следовательно, первая фаза существования озера была на фоне трансгрессивного этапа развития Каспия. Затем последовало осушение озера, спровоцированное ательской регрессией Каспия. Отложения второй озерной фазы накапливались одновременно с подъемом Каспия в раннехвалынское время, отложения этой трансгрессии перекрывают ательские суглинки.

Очевидно, что подъем уровня моря сопровождался осцилляциями, как это всегда было свойственно Каспию. Именно этим можно объяснить тот факт, что переток вод по Манычу начался не сразу после накопления буртасских озерных суглинков. Предварительно был этап субаэрального развития территории, когда после спуска озера началось формирование толщи лессовидных суглинков.

В дальнейшем они и озерные отложения размывались реками**,** о чем свидетельствуют глубокие эрозионные врезы как в Восточном **,** так и в Зап. Маныче. Важно отметить, что в центральной части пролива по его бортам кровля лессовидных суглинков залегает на самых высоких отметках – около 40 м абс. Следовательно, именно на этом участке, где в настоящее время находится оз. Маныч-Гудило, в то время располагался водораздел между Черным и Каспийским морями.

Заключительный трансгрессивный этап Каспия в раннехвалынское время привел к ингрессии вод в устьевую часть вновь проработанной долины Вост. Маныча, причем проникновение моря вверх по долине началось раньше, чем уровень Каспия достиг 50 м. Об этом свидетельствует спокойное осадконакопление здесь мощной толщи глин и суглинков. Последующий очень медленный переток вод из Каспия начался при уровне около 50 м. На водоразделе, расположенном более чем в 100 км от восточного окончания Маныча кровля суглинков была приурочена в то время к высоте около 40 м

абс., т.е. первоначально уклон был очень незначительным – около 0,001. В дальнейшем началось быстрое формирование и углубление врезов благодаря легко размываемым осадкам на водоразделе.

Данный вывод подтверждается при анализе профилей [13] и литературных источников [7, 9, 10]. Так в восточной части Маныча на буртасских озерных осадках спокойно залегает пачка нижнехвалынских песчано-глинистых осадков. Далее на запад буртасские осадки, кровля которых расположена на отметках около 25 м перекрываются уже только лессовидными суглинками, мощностью до 15 м, а нижнехвалынские осадки залегают во врезах.

Таким образом, проникновение морских вод в разработанную долину было постепенным, сначала возникла приустьевая лагуна, затем глубоко вдающийся эстуарий, одна ветвь которого внедрилась в приустьевую часть Калауса, а вторая поднялась вверх по Манычу. Переток через водораздел был вначале очень медленным, шло растекание каспийских вод по вновь образованным и уже существующим эрозионным понижениям, выработанным в центральной части бывшего Буртасского озера после его осушения. В результате сформировались многочисленные протяженные гряды – останцы, детальный морфометрический анализ которых приведен в [17]. Далее воды подошли к устью Б. Егорлыка и заняли его долину. Именно поэтому нельзя согласиться с утверждением, что «первый поток, хлынувший на запад по Манычской долине, начал пропиливать водораздел, имевший до начала водосброса около 50 м абс.» [17, с. 97], а также с тем, что переток по своему проявлению был катастрофическим [19] .

Следующий этап развития Маныча был связан с формированием низких террас с каспийской фауной, прислоненных к грядам-увалам. Радиоуглеродный анализ по 14С дал возраст от 12 до 14 тыс. лет. Авторы принимают его за возраст максимальной раннехвалынской трансгрессии [17]. По нашему мнению гипсометрический уровень данных террас отвечает более позднему, регрессивному этапу бассейна после раннехвалынской трансгрессии, когда уровень Каспия стоял на отметках около 25-30 м [1].

Последующие падения уровней Каспийского и Черного морей привели к очередному переуглублению долин на нижних отрезках рек. Енотаевскую регрессию сменила позднехвалынская трансгрессия. Каспийские воды вновь, как и в раннехвалынское время, заполнили приустьевой участок переуглубленной долины Калауса и образовали эстуарий. Когда уровень моря достиг отметок 0 – +3 м, вероятно, начался переток по палеоврезу каспийских вод в Черное море, следами которого являются, по мнению автора, бэровские бугры [2]. Черное море тогда было в регрессивной стадии и стояло на отметках около -40 ÷ -45 м. Повышение уровня и переток вод Черного моря в Каспий, скорее всего, был приурочен к начальной стадии каламитской трансгрессии, которая произошла около 6-7 тыс л.н. и характеризовалась глубокой ингрессией моря в приустьевые участки долин крупных рек [4]. Именно в это время, вероятно, в Каспий проникли по проливу, незаполненному еще аллювиально-пролювиальными отложениями, раковины моллюсков Cerastoderma glaucum (Cardium edule) [5].

Если наши построения верны, то в Черном море следует ожидать присутствия раковин моллюсков, других организмов или осадков, свойственных в это время Каспию. На присутствие в Азовском море каспийской фауны моллюсков в позднеплейстоценовых новоэвксинских отложениях, залегающих во многих скважинах

в нижней части разреза, указывают [11]. Причем авторы подчеркивают, что фауна представлена только каспийскими видами (*Hypanis plicatus, Monodacna caspia*) и редкими пресноводными формами (*Dreissena polymorpha, Viviparus viviparous*). Выше по разрезу новоэвксинские отложения сменяются голоценовыми, которые подразделяют на древнеазовские и новоазовские. Древнеазовские (которые, в свою очередь подразделяют на бугазские, витязевские и казантипские) характеризуются, как и предыдущие осадки, преобладанием в нижней части толщи *Hypanis plicatus* и *Monodacna caspia* и постепенным вверх по разрезу появлением, а затем господством наиболее эвригалинных морских форм: *Cardium edule и Abra ovata*. Г.И. Горецкий [9] подчеркивал, что в новоэвксинских осадках Нижнего Дона каспийские формы явно преобладают над черноморскими, достигая 31.3-35.3% от общего числа видов. Несомненно, что в составе малакофауны имеются переотложенные раковины, в частности дидакны. Однако даже при исключении явно переотложенных видов наличие в осадках значительного количества каспийских видов вряд ли может, по мнению Г.И. Горецкого, вызывать сомнение.

Если присутствие каспийских видов мололюсков в низах аллювиальной толщи можно приурочить к перетоку вод из Каспия в раннехвалынское время, то нахождение их выше аллювиальных отложений трудно объяснить, если не согласиться, что позднее, в позднехвалынское время существовал еще один переток вод из Каспия. Так А.А.Свиточ и др. 15] считали, что новоэвксинским образованиям отвечают осадки позднехвалынского моря, но, не принимая наши доводы о существовании пролива, в своей монографии [16] приводят следующие, достаточно шаткие соображения: «Появление каспийской фауны произошло в конце позднего плейстоцена, а «оформление» - в начале голоцена. Не исключено, что новоэвксинская фауна могла возникнуть из азово-пресноводных аборигенов, переживших эпоху узунларско-карангатского осолонения в лиманах и устьях рек» (стр. 91).

В конце плейстоцена в раннехвалынское время происходило слияние пролива Маныч и Дона в его устьевой части, о чем говорили многие исследователи [10, 13 и др.]. Далее существовал единый мощный поток, благодаря которому был выработан палеоврез в коренных породах сармата до глубины около 60 м. Трансгрессивный новоэвксинский этап способствовал подъему базиса эрозии, затуханию эрозии и накоплению осадков.

Согласно нашему сценарию в это время пролив не функционировал (в нем были образованы т.н. аллювиальные пробки), поэтому в палеоврезе Керченского пролива накапливалась мощная толща аллювия и формировалась палеодельта Дона при выходе из него. Затем, благодаря подъему уровня Каспия в позднехвалынское время примерно до нулевой отметки, через Маныч вновь начался переток вод в Азов и далее в Черное море. Таким образом, поступлением каспийских вод через пролив Маныч можно объяснить присутствие в отложениях палеовреза, а также во многих скважинах в Азовском море раковин каспийского комплекса моллюсков. Они залегают, как отмечалось, под мощной толщей аллювиально-морских голоценовых осадков и их обнаружение сопряжено с большими трудностями. Поэтому отсутствие раковин моллюсков во многих скважинах не должно быть доминирующим аргументов в отрицании существования перетока вод их Каспия в Черное море и последующего обратного перетока вод в Каспий.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 11-05-00093.

Литература

1. Бадюкова Е.Н. Возраст хвалынских трансгрессий Каспийского моря //Океанология. 2007. Т.47. №3. С. 432-438.
2. Бадюкова Е.Н. Новые данные о морфологии и строении Бэровских бугров // Геоморфология. 2005. № 4. С.25-38.
3. Бадюкова Е.Н. О возможности соединения Каспийского и Черного моря в позднехвалынское и голоценовое время //Геоморфология. 2001. № 3. С.76-86.
4. Бадюкова Е.Н. Одно из доказательств соединения Черного и Каспийского морей в конце позднехвалынского времени // Геоморфология. 2004. №2. С.23-36.
5. Балабанов И.П., Измайлов Я.А. Изменение уровенного и гидрохимического режима Черного и Азовского морей за последние 20 тыс. лет // Водные ресурсы. 1988. №6. С. 54-62.
6. Белоусов Т.П. Энман С.В. Морфоструктурный план и тектонические движения Ставропольской возвышенности на четвертичном и современном этапах развития //Геоморфология. 1999. № 4. С. 56-69.
7. Богачев В. Степи бассейна Маныча // Изв. Геолкома. 1903. Т. 22. № 2. С. 74-160.
8. Гниловской В.Г., Сафронов И.Н. Геоморфологическая характеристика и площади североставропольской и пелашадинской газоносных структур / Северный Кавказ. Ставрополь.1969. С. 3-32.
9. Горецкий Г.И. Буртасское среднеантропогенное озеро и проблема колебания уровня Мирового океана в связи с оледенениями //Бюл. МОИПа. Отд. Геол. 1958. Т. XXXIII(2). С.67-80.
10. Горецкий Г.И. О палеогеографии Приазовья и западного Приманычья в узунларско-гирканский века /Вопросы географии. 1953. № 33. С. 1909-221.
11. Едигарян З.П., Алексина И.А. Особенности осадконакопления и палеогеография азовского моря в верхнечетвертичное время / Палеогеография и отложения плейстоцена южных морей СССР. М. Изд-во Наука. 1977. С 112-118
12. Попов Г.И. К стратиграфии четвертичных отложений Понто-Каспия (Манычский пролив) /Научные труды Новочерк. политехн. инс-та. 1955. Т.26. С.151-164.
13. Попов Г.И. Плейстоцен Черноморско-Каспийских проливов. М.: Наука. 1983. 214с.
14. Проблема Манычей. Р.-на-Д. 1926. Вып.1. 86 с.
15. Свиточ А.А. , Янина Т.А. Четвертичные отложения побережий Каспийского моря. М. 1997. 266 с.
16. Свиточ А.А., Селиванов А.О., Янина Т.А. Палеогеографические события плейстоцена Понто-Каспия и Средиземноморья. М. 1998. 289 с.
17. Свиточ А.А., Янина Т.А., Новикова Н.Г. и др. Плейстоцен Маныча (вопросы строения и развития) М. 2010. 133 с.
18. Федоров П.В. Плейстоцен Понто-Каспия. М.: Наука. 1978. 164 с.
19. Чепалыга А.Л., Пирогов А.Н., Садчикова Т.А. Сброс каспийских вод хвалынского бассейна по Манычской долине в эпоху экстремальных затоплений (Всемирный потоп) / Проблемы палеонтологии и археологии юга России и сопредельных территорий. – Р.-на-Д.: БИОС. 2005. С. 107-109.

КАМЕННЫЕ ОРУДИЯ ТРУДА ПОСЕЛЕНИЯ ЭПОХИ ПОЗДНЕЙ БРОНЗЫ ВЕДЬМИНА ГОРА

Бербек Ю.А.

Одесский археологический музей НАН Украины, ул. Ланжероновская 4, Одесса Украина 65026

Поселение эпохи поздней бронзы Ведьмина Гора располагается в 600 м к северу от с. Богнатово и в 240 м к югу от дачного массива Алтестово. Площадь распространения подъемного материала (400Х350 м) охватывает широкий мыс правого берегу лимана, образованный широким и глубоким оврагом, который впадает к лиману к югу от с. Алтестове и небольшой промивиной, что отделяет его от длинного и узкого мыса Богнативского оврага. Она распределяется на две части лесополосой. Поле к северу от последней не распахивается, находки здесь единичны. На юге же наоборот - на распаханном поле выделяется скопление камней, иногда со следами обработки, и керамических находок. Оно достаточно небольших размеров (30Х30 м) и расположено в 170 м к юго-востоку от упомянутой лесополосы и в 160 м к западу от берегового обрыва лимана. Еще одна компактная концентрация находок прослежена в срезе крутого склона лимана - в 70 м к югу от лесополосы.

Всего с площади поселения происходят 46 орудий труда из шлифованного камня. Автором особое внимание обращено на географическое происхождение сырья, из которого изготовлены орудия. Некоторые из них расположены на значительном расстоянии от места находки и проливают свет на связи местного населения эпохи поздней бронзы. Отдельно изучается функциональное разнообразие орудийного комплекса с применением методов трасологического анализа.

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ И ГЕОГРАФО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ В ПРИБРЕЖНО-БЕРЕГОВОЙ ЗОНЕ СЕВЕРО-ЗАПАДА ЧЕРНОГО МОРЯ И НА ОСТРОВЕ ЗМЕИНЫЙ, ВЛИЯНИЕ ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА СОСТОЯНИЕ ПОЧВ РЕГИОНА

Биланчин Я. М. [1], Буяновский А. А. [2], Леонидова И. В. [3], Струцинская Е. [4]

[1-4] Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, кафедра почвоведения і географіі грунтов, Шампанский пер. 2, Одесса 65058

grunt.onu@mail.ru

Прибрежно-береговая зона северо-запада Черного моря и причерноморских лиманов – это склоновые территории различной крутизны, усложненные оврагами, балками, оползнями, фрагментами террас. Берега моря и лиманов чаще крутые, на отдельных участках обрывистые, глубоко расчлененные низовьями балок и оврагов, с обнажениями неоген-четвертичных красно-бурых глин и понтических известняков.

Интерес к прибрежно-береговой зоне северо-запада Черного моря, острову Змеиный в его северо-западной акватории, лиманам и устьям рек северо-западного Причерноморья возрос с 60-х годов прошлого столетия в связи со строительством современных портовых сооружений, а также широкомасштабным ирригационным освоением земель юга Украины. К настоящему времени достаточно полно изучена геология района, накоплен значительный материал по биологии и биоэкологии. Начиная с 80-х годов, изучаются почвы как компонент уникального ландшафтного комплекса региона, объект хозяйственного и природоохранного использования. На о. Змеиный систематические почвенно-генетические исследования проводятся с 2003 г. Отметим, что важным фактором почвообразования в прибрежно-береговой зоне и на острове является галогеохимический, значение которого в последние годы возрастает [2]. А. И. Кривульченко [3] даже считает целесообразным выделение галогеохимии и педогалогеохимии ландшафтов в качестве межотраслевого научного направления в методологии природно-географических и ландшафтно-геохимических исследований в Причерноморье. В связи с этим, нами, наряду с традиционным сравнительно-географическим подходом к изучению почвообразования и почв, учитывались также биоэкологический и галогеохимический аспекты почвообразования в регионе в современных условиях глобального изменения климата, повышения уровня моря и социально-экономических реалий Украины.

Условия и процессы формирования почв прибрежно-береговой зоны моря и причерноморских лиманов весьма неоднородны и специфичны ввиду сложного сочетания геолого-геоморфологических, гидро- и биогенных, галогеохимических условий и процессов, воздействия моря и лиманов. Здесь отчетливо проявляется гипсометрическая дифференциация условий почвообразования, а в итоге – состава и свойств почв. В верхней трети менее крутых (до 3-5°) склонов прибрежья на лессовых породах сформировались черноземные почвы, относительно короткопрофильные, чаще слабо- и среднеэродированные. Встречаются и полнопрофильные разности этих почв, обычно на оползневых останцах и фрагментах надпойменных террас. В береговой

полосе почвы сильносмытые-размытые с выходами / обнажениями почвообразующих и подстилающих пород. Типичны процессы локального олуговения-засоления почв с образованием мочаров в местах выклинивания подпочвенных вод. Лиманы Причерноморья оконтурены более или менее выраженной аквально-прибрежной полосой, образованной современными террасами лиманов и устьями впадающих в них рек. Почвенный покров таких полос составляют солончаки и солончаковые илы, лугово-болотные и болотные в различной степени засоленные и солонцеватые почвы. Проведено изучение генетико-морфологических особенностей, состава и свойств почв прибрежно-береговой зоны моря, закономерностей их образования и пространственного распространения.

В последние годы, вероятно, в связи с повышением уровня Мирового океана и Черного моря, в прибрежно-береговой зоне моря и лиманов констатируется локальная гидроморфизация территории с тенденцией к засолению почв и галофикации растительного покрова. При этом усложняется структура почвенно-растительного покрова. О повышении уровня моря косвенно свидетельствует увеличение в последние годы площади солончаков, лугово-болотных и болотных почв с зарослями камышово-болотной растительности.

Весьма своеобразны и специфичны условия почвообразования и почвы о. Змеиный, который в статусе общезоологического заказника общегосударственного значения. Это единственный очень древний (девонского возраста) останец суши площадью всего 20,5 га на северо-западном шельфе Черного моря. Поверхность острова сложена силикатными (кислыми) породами, которые повсеместно выходят на дневную поверхность, занимая от 5-10 до 30-50 % площади, а иногда и более. Кора выветривания между выходами скальных пород маломощная – от 1-5 до 20-30 см, каменисто-щебнистая, некарбонатная. Лишь на выположенных шлейфах склонов и днищах понижений толща элюво-делювия увеличивается до 40-50, иногда и 60-70 см. Сильная каменистость коры выветривания и сформированных на ней почв обуславливает чрезвычайно высокую их водопроницаемость и быструю смену поверхностного стока на подпочвенный [1].

Район острова характеризуется минимальным на Украине количеством атмосферных осадков – менее 300 мм за год. Вместе с тем в течение практически всего года с атмосферными осадками, сухими и влажными атмосферными отложениями, а также непосредственно с моря поступают ионы морских солей (Cl, SO_4, Na, Br), а также биогены (NO_3, NH_4, PO_4, K). Поступление солей увеличивается в холодный сезон года, обычно с сильными ветрами. В последние годы наметилась тенденция к увеличению поступления на поверхность острова солей, как с атмосферными осадками, так и атмосферными отложениями.

Многолетнее изучение вод подпочвенного стока показало, что их химизм формируется, в основном, за счет солей, поступающих на поверхность острова с атмосферными осадками, влажными и сухими атмосферными отложениями. Значения pH этих вод обычно в пределах 3,2-4,2, минерализация 1,5-2,0 г/дм^3 в 2009-2011гг. с резкими увеличениями (до 3-6 г/дм^3) в 2012 г. Среди ионов в водах доминируют хлор- и натрий-ионы – обычно 60-80, до 90 и 60-75 %-экв. соответственно. Весьма высоко в водах подпочвенного стока содержание нитрогена в форме NO_3^- (до 20-30, иногда и 50-60 мг/дм^3) и фосфора (30-50, до 100 мг/дм^3 в 2009-2010 гг. и 200-300, до 350 мг/дм^3 в 2011-2012 гг.). Можно сделать вывод, что ландшафтно- и почвенно-геохимическая роль

атмосферных осадков на острове сводится к выносу солей из почв за пределы их толщи. Иными словами – до роли природного мелиоратора ландшафтов острова.

Генетическими особенностями черноземных и примитивных почв острова является их маломощность, сильная каменистость и кислотность, усиливающиеся книзу по профилю, чрезвычайно высокая гумусность (10-15, до 18 %) и обеспеченность биогенными элементами (NPK). Последнее, вероятно, является результатом прогрессирующей аккумуляции этих элементов в процессе биологического кругооборота, поступления с пометом многочисленной орнитофауны, атмосферными осадками и атмосферными отложениями в условиях малоинтенсивного их биопотребления. Почвы, как отмечалось выше, в различной степени засолены и солонцеватые.

Результаты проведенного нами изучения условий, процессов и географии почвообразования в прибрежно-береговой зоне Черного моря и на о. Змеиный, состава и свойств сформировавшихся здесь почв, современных тенденций их изменения освещены в 15 публикациях авторов последних 10 лет.

Литература

1. Біланчин Я. М., Жанталай П. І., Тортик М. Й., Буяновський А. О. Дослідження ґрунтового покриву // Острів Зміїний. Абіотичні характеристики: монографія. – Одеса : Астропринт, 2008. – С. 54-79.
2. Медінець В. І., Медінець С. В., Прощенко В. В. Атмосферно-хімічні дослідження // Острів Зміїний. Абіотичні характеристики: монографія. – Одеса: Астропринт, 2008. – С. 115-137.
3. Кривульченко А. І. Сухі степи Причорномор’я та Приазов’я: ландшафти, гало геохімія ґрунто-підґрунтя. Монографія. – К.: Гідромакс, 2005. – 345 с.

ПРОЦЕССЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОС БЕССАРАБСКИХ ЛИМАНОВ

Буйневич И.[1], Кадурин С.В. [2], Лосев И.А. [3], Колесник Д.О. [4]

[1] *Department of Earth and Environmental Science, College of Science and Technology, Temple University, 313 Beury Hall, 1901 N. 13th Street, Philadelphia, PA 19122, USA*

[1] *coast@temple.edu*

[2-4] *Кафедра общей и морской геологии, Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, Шампанский пер. 2, Одесса 65058*

[2-4] *KadurinSergey@yandex.ru*

Вопросу формирования кос Черноморских лиманов посвящено достаточно большое количество работ [1, 2, 3] При этом особое внимание авторы уделяют динамике и способам образования пересыпей лиманов. Действительно, данные геологические объекты представляют особый интерес для изучения. Это связано с рядом причин: во-первых, пересыпи и косы лиманов являются аккумулятивными телами формирующимися на всем протяжении времени существования самих лиманов, и, во-вторых, внутреннее послойное строение косы позволяет проследить историю развития лимана с высокой точностью.

Основной проблемой в изучении геологического строения кос и пересыпей всегда являлось то, что они, как правило, имеют достаточно однообразный литологический состав – преимущественно сложены песками с примесью раковин моллюсков или ракушей с примесью песка. К тому же выделение и картирование тонкой слоистости в подобных аккумулятивных телах всегда связано с большими трудностями. Однако, в последнее время для изучения подобных геологических тел стали применяться технологии основанные на использовании дистанционных методов наблюдения. Так, в практику геологических работ все больше входит применение георадарных установок.

Целью данных исследований было изучение строения и истории геологического развития кос Днестровского, Будакского лиманов и лимана Сасык.

Для достижения поставленной цели в июне 2012 года были проведены полевые работы с использованием георадара MALA с частотой приемной антенны 800 МГц. Такая частота зондирования толщи песчаных отложений позволяет различить слои мощностью до 2 см на глубине до 2 метров. Исследования проводились по профилям в направлении перпендикулярном к урезу моря. Таким образом, на георадарных профилях стало возможным различить слоистое строение кос лиманов, а так же увидеть их внутреннее строение. На основании полученных дистанционных исследований закладывались положения шурфов. Это позволило подтвердить результаты георадарных наблюдений и провести опробование выявленных слоев для определения их возраста как по комплексу обнаруженной фауны, так и по результатам абсолютного изотопного датирования.

Так, например, на пересыпи Днестровского лимана в районе села Каролино Бугаз в результате георадарных наблюдений были выявлены 4 древних береговых вала. В строении каждого их них видны поверхности напластования осадочного материала. При этом, повышение в прослое количества грубозернистого материала или раковинного детрита или увеличение количества рудных минералов, как правило, находит свое отражение в форме георадарной записи. В результате этого на

геофизическом профиле такие, на первый взгляд не столь значительные отличия в составе отложений проявляются как характерные рефлекторы и именно они позволяют проанализировать внутреннее строение косы лимана (рис. 1, 2).

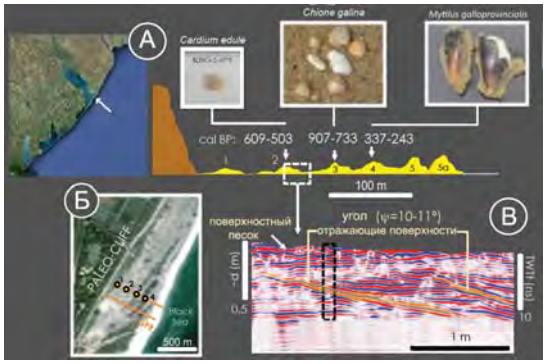


Рис. 1. Положение георадарного профиля в районе косы Днестровского лимана. А – положение профиля в пределах северо-западного Причерноморья; Б – положение профиля на косе Днестровского лимана, точками показано положение шурфов; В – фрагмент георадарного профиля демонстрирующего положение отражающих горизонтов.

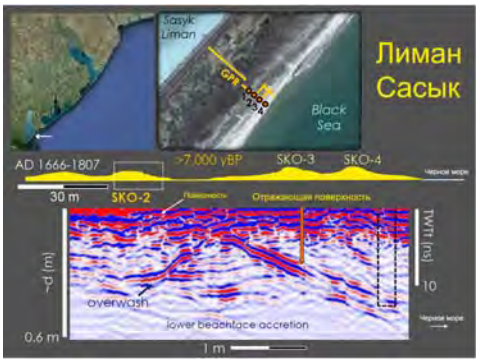


Рис. 2. Положение георадарного профиля в районе косы лимана Сасык..

Здесь отчетливо видны отражающие горизонты, представленные более грубозернистым песком с обилием детритового материала. Накопление такого типа отложений, при этом залегающих с достаточно большим углом наклона по отношению к горизонтальной поверхности свидетельствует о том, что они формировались в условиях достаточно активной гидродинамики. Однако, их малая мощность говорит о том, что эта активизация гидродинамических процессов была кратковременной. По всей видимости такие следы в строении береговых кос являются свидетельствами древних штормов.

Аналогичная картина наблюдалась и в береговых валах на пересыпи лимана Сасык. Сложность исследований в этой части черноморского побережья связана с тем, что электромагнитные волны георадара крайне плохо распространяются через засоленные грунты. Однако, для исследования первых двух метров разреза мощности источника используемого георадара хватило. В результате выполненных работ в средней части пересыпи лимана Сасык так же были выявлены четыре береговых вала. В современном рельефе они практически не проявлены, однако на георадарном профиле они видны очень отчетливо. При этом на одном из валов выявлены следы перемыва береговых отложений и заплеса волн за береговой вал. Эта ситуация отражена на рисунке 2. Такая ситуация в разрезе могла сформироваться в случае сильного шторма, когда наиболее крупные волны перекатываются через пляж и находящийся за ними береговой вал. Пройденный в этом месте шурф подтвердил обнаруженную дистанционными методами картину. На глубине 0,8 метра от дневной поверхности был встречен слой грубозернистого песка с раковинным детритом. Цвет песка –темносерый из-за высокого содержания минералов тяжелой фракции.

Проведенные на месте замеры магнитной восприимчивости этого слоя показали, что она превышает значения окружающих пород на два порядка. Мощность слоя составляла 2 см. Ниже по разрезу залегал слой раковинного детрита с песком мощностью до 15 см.

Особое внимание привлекают результаты абсолютного датирования по изотопам углерода отложений пересыпей лиманов. Данные исследования были выполнены по пересыпи Днестровского лимана, а так же по пересыпям и косам Будакского лимана и Сасыка. Во всех случаях возраст встреченных отложений не превышал двух тысяч лет. При этом, в Будакском лимане были исследованы косы примыкающие непосредственно к клифу и их возраст составил 1970±35 лет. Таким образом, современные лиманы в том виде, в каком мы их видим сегодня и с теми границами, которые сейчас существуют сформировались порядка 2 тысяч лет назад. По всей видимости, более древние косы следует искать на глубинах порядка 5-6 метров.

Таким образом, в результате проделанных работ можно сделать следующие выводы:

Использование георадара для исследования пересыпей или кос лиманов позволяет получить новые данные и более точные об их строении и истории геологического развития.

Детальное изучение строения пересыпей Бессарабских лиманов позволяет говорить о существовании нескольких этапов в истории их развития, которые нашли отражение в серии сформировавшихся береговых валов.

Возраст пересыпей Бессарабских лиманов по данных абсолютного датирования не превышает 2000 лет.

Литература

1. Геология шельфа УССР. Лиманы / Под общ. ред. Е.Ф. Шнюкова. – Киев: Наукова Думка, 1984. – 176 с.
2. Зенкович В.П. Берега Черного и Азовского морей. – М.: Географгиз, 1958. – 375 с.
3. Шуйский Ю.Д., Выхованец Г.В. Природа Причерноморских лиманов. – Одесса: Астропринт, 2011. – 276 с.

О ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБУСЛОВЛЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСА ПАМЯТНИКОВ АРХЕОЛОГИИ ПРОТИВ ПГТ ЗАВАЛЬЕ НА ЮЖНОМ БУГЕ

Бушмелева А.С.

Запорожский национальный технический университет, ул. Жуковского, 64, Запорожье 69000, Украина

anya-bushmeleva@mail.ru

Определенные территории с древних времен привлекали людей в особенной степени. Именно они многократно заселялись в процессе истории. Такое возвращение разнокультурных сообществ к одному и тому же участку земли объясняется, как правило, некими преимуществами его географического расположения.

Одним из таких «полюбившихся» мест является район среднего течения реки Южный Буг, расположенный на его правом берегу против смт. Завалье, находящийся на сегодня в границах Каменского сельсовета Савранского района Одесской области. Археологические исследования здесь впервые были проведены в 1974 г. экспедицией Одесского государственного университета имени И.И. Мечникова под руководством В.Н. Станко [1]. Тогда тут были выявлены поселения трипольской и черняховской культур, а также пункт находок палеолитического времени. А.С. Пересунчак открыл неподалеку еще одно трипольское поселение – Шамраи [2]. Им же обнаружены находки раннего железного века на близлежащих курганах. Работами Подольско-Причерноморской экспедиции ОАМ НАН Украины найдены несколько местонахождений неолитической культуры линейно-ленточной керамики, а также собраны материалы эпохи поздней бронзы [3]. Более поздний эпизод заселения к этому списку позволяет добавить новая находка – фрагмент металлического зеркала. Последнее, предположительно, принадлежит к культуре средневековых кочевников.

Фрагмент края зеркала размерами 3,5 х 3см изготовлен из белого металла, предположительно биллона (сплав серебра с медью). Край утолщен и скошен от тыльной стороны к лицевой. На тыльной стороне в 1см от края наблюдается валик шириной в 1,5мм, местами практически полностью стертый, и явно ощутимый лишь на ощупь. Нервюра, находящаяся в средней части фрагмента, направлена радиально – от края к центру. Лицевая сторона имеет блестящую поверхность (возможно сохранила следы полировки). Предположительный диаметр целого зеркала 10-11 см. Учитывая диаметр, толщину и материал зеркало, скорее всего, относится к материальной культуре средневековых кочевников. По известной типологии Г.А. Федорова-Давыдова наиболее близким типом гипотетически является Е2 [4]. Этот тип описывается как зеркало с крестовидным орнаментом, утолщением по краю и диаметром около 10 см [5]. В связи с фрагментарностью изделия тип Е2 может являться не единственной возможной типологической атрибуцией, но пожалуй, наиболее вероятной. Е2 и близкие к нему типы относятся к аланским зеркалам, которые бытовали на Северном Кавказе в IV-XIV веках. Эпизоды употребления таких непритязательных изделий в Северо-Западном Причерноморье разделены во времени: период аланской культуры IV в. н.е. и золотоордынское время XIII-XIV века. Вероятнее всего найденный фрагмент зеркала принадлежал предмету бытовавшему во второй, более поздний, период функционирования этих изделий. Тем более, в золотоордынское

время Савранщина находилась близ крупного ремесленно-торгового центра Торговица. Погребения этого времени также найдены неподалеку в Балтском районе Одесской обл.

Группа мысов правого берега Южного Буга напротив смт.Завалье интенсивно использовалось не только оседлым населением – древними земледельцами, но и мобильным скотоводами. Естественным кажется вопрос: что привлекало на это место сообщества с разным хозяйственным укладом.

В археологии выработано неэксплицитное представление о критериях выбора места жительства древними людьми: мыс должен быть пологим и плавно спускающийся к воде с относительно ровной жилой площадкой, экспозиция жилой площадки в южном секторе горизонта, наличие источника питьевой воды, защита от ветров, естественная укрепленность и др.

Группа мысов против смт. Завалье обладает большинством традиционных критериев: пологие склоны, юго-восточная экспозиция, источник питьевой воды находится в полукилометре от поселения.

Такая концентрация разнокультурных памятников заставляет предполагать наличие и не стандартных преимуществ этого места. В качестве рабочей гипотезы обратим внимание на гранитные пороги, лежащие против поселения. По этнографическим свидетельствам особенно эффективным был особый вид рыбалки, при которой использовались острова, пороги, отдельно стоящие камни и река целиком или ее значительная часть перекрывалась рыболовецкой снастью. По историческим источникам рыболовство было описано у запорожских казаков. В частности, по свидетельству Д.Я. Яворницкого, запорожские казаки (обитавшие на Южном Буге II пол.XVIIIв.) каждую весну закладывали между большими камнями, что были в Буге, и островом малые камни и гатили реку, останавливая ее с боков и ложа на дно плетни [6]. Таким образом, пороги служили естественным препятствием для хода рыбы, обсепечивая ее массовый вылов. Рыболовство засвидетельствовано как ихтиологическими остатками так и находками орудий рыболовецкого промысла в археологических культурах, живших на рассматриваемой территории, при этом оно характерно как для оседлых земледельцев, так и для мобильного населения. Возможно, именно естественными преимуществами для рыбной ловли привлекали древних людей на террасы против левого берега р. Южный Буг.

Литература

1. Смольянинова С.П., Станко В.Н. Разведки памятников каменного века на севере Одесской области // Археологические и археографические исследования на территории Южной Украины. – К.-Одесса: Наукова думка, 1976. – С. 112-126; Станко В.Н., Зиньковская Н.Б. Разведки памятников эпохи энеолита в северных районах Одесской области // Археологические и археографические исследование на территории Южной Украины. – К.-Одесса: Наукова думка, 1976. – С. 130-150.
2. Пересунчак С.О. Нові трипільські поселення на Південному Бузі // Земледельцы и скотоводы Древней Европы. Проблемы, новые открытия, гипотезы (дополненное издание). – К.-СПб.: ФОП Корвін-Піотровський А.О., 2012. – С. 149-159.
3. Кіосак Д.В., Бруяко І.В., Денисюк В.Л. Поселення культури лінійно-стрічкової кераміки на Південному Бузі // Матеріали II –ї міжнародної науково-практичної конференції. Аркасівські читання. – Миколаїв: МНУ ім. В.О. Сухомлинського, 2012. – С. 41-42.
4. Федоров-Давыдов Г.А. Кочевники Восточной Европы под властью золотоордынских ханов: Археологические памятники. – М.: Изд-во МГУ, 1966. – 276 с.

5. Руденко К.А. Металлические зеркала золотоордынского времени из собрания Национального музея Республики Татарстан // Татарская археология. – М., 2004. – №. 1/2. – С. 111-156.
6. Яворницький Д.І. Історія запорізьких козаків, том 1. Львів: видавництво «Світ».1990.-319.

ПАЛЕОТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ПРИЧЕРНОМОРСКОМ РЕГИОНЕ В ПЕРИОД СРЕДНЕГО И ПОЗДНЕГО ГОЛОЦЕНА

Виноградова Е. И.

Геологический факультет Университета Феррары, Via Savonarola, 9 - 44121 Ferrara Italy

e_vinogradova@hotmail.com

Введение

Реконструкция ландшафта и климатических особенностей региона обитания являются актуальными при изучении хозяйства, экономики и образа жизни населения любых исторических периодов. Но именно на ранних хронологических этапах зависимость человека от природного окружения была особенно ощутимой; к тому же, отсутствие письменности определяет и круг источников, привлекаемых к таким реконструкциям.

Достаточно популярной в археологической среде является схема климатических изменений, известная под названием «схема Блитта-Сернандера», которая к тому же используется в качестве хронологических рамок для археологических культур. Одни исследователи обращают внимание на относительную синхронность динамики развития археологических культур и климатических изменений, имевших место в древности, предполагая определенную зависимость исторических процессов от климатических фаз. Другие считают такой подход несколько упрощенным.

На наш взгляд, в настоящее время данные естественных наук в сочетании с данными археологии позволяют верифицировать как общеметодологические, так и собственно культурогенетические аспекты, вопросы миграций и колонизаций. Достоверность таких реконструкций повышается при привлечении источников достаточно ограниченного хронологического диапазона и определенного географического ареала.

Одним из источников информации о развитии природной среды и, в частности растительности, являются палинологические данные - исследования ископаемой пыльцы растений. При этом производится анализ ряда образцов, взятых последовательно из ненарушенных слоев грунта или другой вмещающей среды. Палинологические разрезы также предоставляют информацию для климатических реконструкций: споро-пыльцевые комплексы дают возможность определить типы доминирующей растительности, что, в свою очередь позволяет реконструировать экосистемы древности (*Иванова С.В. и др.*, 2011, с. 101).

Применение и калибровка радиоуглеродных дат

Для лесостепной и степной зон Украины на основе палинологических данных и радиоуглеродного датирования детальная хронологическая схема деления голоцена представлена в работах (*Герасименко Н.П.*, 2004, *Безусько Л.Г.*, 2009, *Кременецкий К.В.*, 1991, *Спиридонова Е.А.*, *Алешинская А.С.*, 1999).

Хронологическое деление производится всеми авторами на основе схемы Блитта-Сернандера, при этом каждым автором оговаривается наличие локальных особенностей

выделения периодов и фаз голоцена и предлагается собственная детальная периодизация, основанная на интерпретации палинологических и радиоуглеродных данных (*Безусько Л.Г.*, 2009, *Кременецкий К.В.*, 1991), а в работе (*Герасименко Н.П.*, 2004) также на изучении почв.

Достоверное сопоставление всех описанных схем является затруднительным, поскольку даты, приводимые их авторами, не могут непосредственно сравниваться между собой без наличия единой системы привязки.

В качестве такой единой системой привязки может быть использована высокоточная хронология гренландских кернов, в которой зафиксированы наиболее выраженные климатические события голоцена.

Однако при этом радиоуглеродные даты, имеющиеся для палинологических разрезов в исследуемом регионе и служащие основой для построения хронологической шкалы на региональном уровне, нуждаются в калибровке, прежде чем смогут быть использованы для сопоставления с гренландской хронологией. Калибровка дат является необходимой, поскольку на рассматриваемом промежутке времени уровень атмосферного углерода ^{14}C, на основании которого производится радиоуглеродное датирование, изменялся под влиянием солнечной активности, изменения равновесного содержания углерода в естественных резервуарах и атмосфере под воздействием колебаний климата, а также других факторов. Суть калибровки в таком случае заключается в сопоставлении радиоуглеродных дат с калибровочными кривыми, где характер изменения содержания изотопа углерода ^{14}C достоверно соотносится с определенным интервалом времени.

На основании калибровки имеющихся радиоуглеродных дат и построения модели отложений возможно составить следующую приблизительную схему периодизации голоцена:

PB, BO 7500 – 7000 BC

начало AT-1 6600-6700 - окончание AT-1 5900 BC

начало AT-2 5800 - окончание AT-2 5200 BC

начало AT-3 4900 - окончание AT-2 3400 BC

начало SB-1 3200 - окончание SB-1 2500-2600 BC

начало SB-2 2300 - окончание SB-2 1300 BC

начало SB-3 1200 - окончание SB-3 900 BC

начало SA-1 600 - окончание SA-1 250 BC

начало SA-2 500 - окончание SA-2 1100 AD

начало SA-3 1300

Общая продолжительность *атлантического* периода составляет около 3500 лет. Проблема калиброванной датировки его микроэтапов пока не решена. Переход между первым и вторым периодом голоцена по К.В. Кременецкому (1991) может датироваться около 5350-5300 calBC. Заметное ухудшение климата первой половины атлантического периода, косвенно (по моделям отложений), очевидно, датируется в пределах 6350-5700 calBC. Такая датировка хорошо согласуется с календарными датировками события 8200 calBP в высокоточных климатических архивах (*Rasmussen et al.*, 2007, p.1907-1914).

Переход между атлантическим и суббореальным периодами наиболее вероятно произошел во временных рамках 3625-3300 calBC.

Характеристика разрезов и интерпретация палинологических данных

Наиболее четко выраженные изменения характера растительности связаны резкими климатическими изменениями. В соответствии с выбранным для данной работы временным интервалом, ниже приводится характеристика растительности в атлантическом и суббореальном периоде, с акцентом на события 8200 BP и 4200-4000 BP, основанная на палинологических данных и калиброванных радиоуглеродных датах (Виноградова Е.И., Киосак Д.В., 2010, с. 185) по разрезам на территории Украины и Молдавии.

Атлантический период (событие 8200 BP)

Для ***торфяного месторожденья Кардашинское*** (*Кременецкий К.В.*, 1991, с. 38-45) самые ранние споро-пыльцевые комплексы, соответствующие первой половине атлантического периода, датируются 6020-5750 calBC., т.е. их формирование происходило уже после максимума похолодания и аридизации события 8200 calBP.

В начале атлантического периода в споро-пыльцевом комплексе преобладает пыльца *Pinus*, присутствует также пыльца широколиственных деревьев (*Ulmus, Quercus, Tilia, Carilus, Fraxinus*), произраставших в основном в пойменных лесах. Пыльца травяной растительности принадлежит главным образом растениям степей.

Споро-пыльцевые комплексы, соответствующие второй половине атлантического периода (5310-4835 calBC) демонстрируют переход к растительности нового типа. Здесь наблюдается уменьшение доли пыльцы *Pinus* и увеличение доли пыльцы широколиственных пород, а в дальнейшем появление пыльцы *Acer*. Такие изменения свидетельствуют о постепенном смягчении климата.

Аналогично, формирование наиболее ранних отложений ***болота Должок*** (*Кременецкий К.В.*, 1991, с. 47-53) происходило уже после пика события 8200 calBP. Нижний споро-пыльцевой комплекс выделяется по максимальному содержанию *Corylus* и относится к началу атлантического периода. В следующем комплексе отмечено преобладание пыльцы древесных пород, господствует пыльца широколиственных деревьев, преимущественно *Ulmus, Tilia, Quercus.* В составе травянистых растений господствует пыльца злаков, встречается пыльца *Carex, Artemisia*, а также пыльца представителей разнотравья. Отложения этих споро-пыльцевых комплексов характеризуют первую половину атлантического периода и датируется 5880-5075 cal.BC. Слои второй половины атлантического периода в разрезе отсутствуют.

В споро-пыльцевом спектре ***почвенного разреза Еланец II*** (*Арап Р.Я. и др.*, 1992; *Безусько Л.Г. и др.*, 2000) в атлантическом периоде значительно возрастает роль пыльцы луговой растительности, что отражает сложный поэтапный процесс мезофитизации степной растительности. Увеличивается также содержание пыльцы деревьев и кустарников, содержание которой колебалось на протяжении всего атлантического периода. Однако граница между степью и лесом остается неизменной, даже в период оптимума.

По палинологическим данным ***разреза Чумай*** (*Волонтир Н.Н.*, 1989) реконструкция растительности также возможна только начиная с середины атлантического периода (оптимума).

Растительность среднеатлантической фазы представлена в основном травянистыми растениями, среди которых преобладают сложноцветные и *Artemisia.* Споро-пыльцевой

комплекс этого периода соответствует растительности разнотравно-дерновинно-злаковых степей. Радиоуглеродная дата указывает на существование этого комплекса в период 4450-4340 calBC.

В споро-пыльцевом комплексе позднеатлантической фазы появляются единичные зерна широколиственных растений на фоне общего снижения содержания пыльцы древесных пород. По составу травянистой растительности этот комплекс соответствует луговым степям. В этот период отмечено появление пыльцы культурных злаков и соответствующих сорных растений.

Для территории Украины при рассмотрении палинологических разрезов, для которых произведено радиоуглеродное датирование отложений, нет возможности получить информацию о растительности непосредственно во время максимального похолодания и аридизации, соответствующих событию 8200 calBP. Пыльцевые спектры этих разрезов демонстрируют только поэтапную трансформацию растительных сообществ, связанную с постепенным улучшением климата в атлантическом периоде.

Суббореальный период (событие 4200-4000 BP)

В отложениях ***торфяного месторожденья Кардашинское*** (*Кременецкий К.В.*, 1991, с. 38-45) переход от атлантического к суббореальному типу растительности определяется датой 3350-3105 calBC. Здесь нижний споро-пыльцевой комплекс отражает период, оптимальный для существования сосновых и широколиственных лесов. Период формирования следующего споро-пыльцевого комплекса приблизительно совпадает с событием 4200-4000 BP. В составе ископаемой пыльцы этого времени наблюдается рост количества пыльцы *Pinus* и сокращение содержания пыльцы широколиственных пород деревьев, на фоне общего сокращения количества пыльцы древесной растительности и сокращения площади лесов. Отмечено исчезновение пыльцы *Acer, Ulmus, Carpinus, Vitis* и более широкое распространение *Salix* и *Alnus glutinosa*. Следующий споро-пыльцевой комплекс соответствует времени позднесуббореального улучшения климатических условий.

Слои отложений ***болота Должок*** (*Кременецкий К.В.*, 1991, с. 47-53), соответствующие суббореальному периоду, маломощны, что говорит о низкой скорости осадконакопления в это время. Характер изменения состава растительности здесь в целом аналогичен изменениям, зарегистрированным в разрезе торфяного месторожденья Кардашинское.

Нижний споро-пыльцевой комплекс суббореального периода (?-2800 cal. BC) выделен по сокращению пыльцы древесных пород в общем объеме; содержание пыльцы широколиственных пород упало на 20%, особенно снизилось содержание пыльцы *Ulmus*, доминируют *Quercus* и *Tilia*. Значительно снизилось содержание пыльцы *Corylus*. Возросло содержание пыльцы *Pinus*. Произошло сокращение площади лесов. Состав травянистой растительности практически не изменился.

В следующем споро-пыльцевом комплексе (2800 - 2000 cal.BC) заметно уменьшилось содержание пыльцы *Pinus* и увеличилась доля пыльцы широколиственных пород и увеличение площади широколиственных лесов. Это были преимущественно *Tilia, Quercus, Fraxinus* и *Carpinus*, по сравнению с предыдущим комплексом.увеличилось содержание пыльцы *Ulmus.* Споро-пыльцевой комплекс соответствует позднесуббореальному времени, когда происходило постепенное улучшение климата. после события 4200-4000 BP.

Для разрезов торфяного месторожденья Кардашинское и болото Должок нет точного соответствия между климатическим событием 4200-4000 BP и изменением характера растительности.

В отложениях ***почвенного разреза Еланец II*** (*Арап Р.Я. и др.*, 1992; *Безусько Л.Г. и др.*, 2000) соответствующих суббореальному периоду, регистрируются признаки постепенной ксерофитизации степной растительности; возросло содержание пыльцы *Chenopodiaceae*. Процесс ксерофитизации мог являться следствием аридизации климата события 4200-4000 BP.

Для ***разреза Чумай*** (*Волонтир Н.Н.*, 1989) в суббореальном периоде выделяются три фазы, соответствующие трем этапам трансформации растительных сообществ. Споро-пыльцевые спектры начала суббореального периода отражают растительность луговых степей, встречается пыльца разнотравья, относительно высоко содержание пыльцы маревых Отмечено также увеличение содержания пыльцы древесных пород (до 22%), в основном за счет сосны Среди широколистных пород встречается пыльца *Tilia*. Для спектров середины суббореального периода выявлено большое содержание пыльцы маревых (до 24%), отмечается некоторое уменьшение роли мезофильного разнотравья. Пыльца культурных злаков не превышает 3%. В целом растительность приобретает более ксерофитный характер по сравнению с предыдущей фазой. В позднесуббореальной фазе значительное увеличение содержания пыльцы древесной растительности и распространение луговых степей говорит о постепенном улучшении климата.

В целом, изучая характер изменения растительных сообществ в суубореальном периоде, можно сказать, что в средней фазе периода характер растительности отражает, понижение температуры и усиление аридизации, произошедшие во время события 4200-4000 BP.

На приведенных ниже графиках показано изменение содержания пыльцы древесной растительности (AP, %) в споро-пыльцевых спектрах на протяжении голоцена. Падение содержания пыльцы древесной растительности отражает усиление аридизации климата.

Выводы

На основе применения калибровки радиоуглеродных дат, имеющихся для стратифицированных палинологических разрезов, возможно построение календарной шкалы (абсолютного возраста) изменений климата и развития растительных сообществ в голоцене. Такая шкала является удобной также для археологических исследований и позволяет обоснованно сопоставлять этапы развития человеческого общества с характером изменений природной среды.

Литература

1. Арап Р.Я., Безусько Л.Г. та ін. Доповнення до історії рослинності півдня України в неогені - антропогені (за палеопалінологічними даними) // Український ботанічний журнал. – 1992. – № 49(6). – С. 46-49.
2. Безусько А.Г., Безусько Л.Г. Сучасний стан і перспективи палінологічних досліджень відкладів голоцену України для цілей археології // Наукові записки НаУКМА. – 2000. – Т. 18. – С. 275-278.

3. Безусько Л.Г., Безусько А.Г. Палінологічні дослідження відкладів голоцену степової України: паліностратиграфічні та палеоекологічні аспекти // Збірник наукових праць Інституту геологічних наук НАН України. – Київ, 2009. – С. 400-405.
4. Виноградова Е.И., Киосак Д.В. Календарная хронология заселения Северо-Западного Причерноморья в первой половине голоцена (9700-5400 лет до н.э.) // Stratum Plus. – 2010. – № 1. – С. 177-199.
5. Волонтир Н.Н. К истории растительности юга Молдавии в голоцене. // Четвертичный период: палеонтология и археология. – Кишинев, 1989. – С. 97-102.
6. Герасименко Н.П. Розвиток зональних ландшафтів четвертинного періоду на території України: Автореф. дис...д-ра геогр. наук. – К., 2004. – 39 с.
7. Иванова С.В., Киосак Д.В., Виноградова Е.И. Модели жизнедеятельности населения Северо-Западного Причерноморья и климатические аномалии (6200–2000 лет до н. э.). – Stratum Plus: Феномен балканского телля. – 2011. – N. 2 – С. 101-140.
8. Кременецкий К.В. Палеоэкология древнейших земледельцев и скотоводов Русской равнины. – Москва: Изд-во АН СССР, 1991. – 193 с.
9. Спиридонова Е.А., Алешинская А.С. Периодизация неолита-энеолита Европейской России по данным палинологического анализа // Российская археология. – 1999. – № 1. – С. 23-29.
10. Rasmussen S. O., Vinther B. M., Clausen H. B., Andersen K. K. Early Holocene climate oscillations recorded in three Greenland ice cores // Quaternary Science Reviews. – 2007. – 26 (15-16). – P. 1907-1914.

ЧЕРВОНЕ ОЗЕРО – ПИТАННЯ ЛОКАЛІЗАЦІЇ АРХЕОЛОГІЧНИХ ПАМ'ЯТОК БІЛЯ ЗНИКЛОГО ХУТОРУ

Головко С.В.

Улянівка, Кіровоградська обл.

golovko.sergey@ukr.net

Поблизу цього нині не існуючого хутору описано кілька пунктів знахідок. Так, вздовж берегу Південного Бугу проти хутору, неподалік від струмка Мокрий Яр в 30-ті-40-ві рр. збирали підйомний матеріал. Дещо вище, на західному краю хутора були вкопані два менгіри, які були розбиті селянами. Можливо, вони відомі під назвою „Макарові камені". Біля західного краю села на надзаплавній терасі на розораному полі, було ще одне місцезнаходження фрагментів ліпного та гончарного посуду, оброблених кременів. Так само в невідомій місцині поблизу Червоного Озера було знайдено кілька фактично повністю цілих ліпних посудин доби бронзи. А.В. Добровольський пише, що посудин було вісім (Добровольський 1941). На постійне зберігання в ОАМ було прийнято три посудини.

Під час планового звірення в фондах ОАМ знайдено дві посудини, які збереглися протягом Другої світової війни та післявоєнного лихоліття. Одна з них – слабкопрофільована, банкоподібна посудина, з нерівномірним обпалом, орнаментована відтягнутим валиком, поділеним косими нарізками. Вінця відігнуто. Валик – незімкнутий, „вусами" донизу. Зовнішня поверхня нерівномірного забарвлення, здебільшого світло-жовта, з сірими плямами. Внутрішня – темно-сіра. Висота 63 см, діаметр вінець – 32 см, денець – 25 см. В тісті домішки жорстви, шамоту, вигорілої дрібної органіки. Інша – широко-відкрита банкоподібна посудина, з відтягнутим валиком під вінцями. Валик розділено пальцями, його незімкнуті кінці опущено донизу. Висота її – 23 см, діаметр вінець – 22 см, денця – 15 см. Колір поверхонь нерівномірний, переважно сіруватий. Чудова збереженість посуду та значна глибина залягання можуть свідчити на користь того, що колгоспники відкрили добре збережений археологічний об'єкт пізньобронзового часу (яму?). В 2011-2012 рр. неподалік від нині не існуючого хутору на корінному березі, на зораному полі над відносно низьким берегом на площі 150х100 м зібрано кілька уламків стінок ліпного посуду, оброблений кремінь та рештки гончарного посуду. Виразні знахідки включають уламок стінки ліпного посуду з розчленованим наліпним валиком, фрагмент точильного каменю з отвором для підвішування, уламок кам'яного молоту та двобічно-оброблений кременевий серп.

Таким чином, можна говорити про вірогідну тотожність археологічних об'єктів зі зборів різних часів, відомих під різними назвами: Макарові камені, Мокрий Яр та Червоне Озеро. Найбільш насичений пункт знахідок розташовується в 1200 м на захід від сучасного краю с. Луполове та був локалізований роботами останніх двох років. Йдеться про пункт знахідок доби пізньої бронзи та перших століть нової ери. Точна кількість археологічних пам'яток в районі неіснуючого хутору Червоне Озеро не може бути встановлена на сьогодні та потребує додаткових досліджень. Перш за все, слід перевірити стратиграфію місць збору підйомного матеріалу шляхом шурфування. Перспективним виглядає пошук добре збережених об'єктів пізньої бронзи, схожих на комплекс відкритий силосною ямою в 1939 р.

РЕЗУЛЬТАТИ РОЗВІДОК ПАМ'ЯТОК ЧЕРНЯХІВСЬКОЇ КУЛЬТУРИ НА САВРАНЩИНІ

Денисюк В.Л.

Одеський археологічний музей НАН України вул. Ланжеронівська 4, Одеса, Украина 65026

Подільсько-Причорноморська експедиція Одеського археологічного музею НАН України (ППЕ ОАМ) 2011-2012 року сфокусувала свої дослідження на невеликій ділянці середньої течії Південного Бугу – в межах суміжних Уляновського району Кіровоградської області та Савранського району Одеської області. Цей терен містить низку „класичних" археологічних об'єктів, які давно та добре відомі. З іншого боку, час активних польових робіт тут минув понад півсторіччя тому і як вже відомі, так і нещодавно виявлені пам'ятки потребують аналізу на сучасному методичному рівні.

Серед численних пам'яток різного часу оглянуто низку поселень черняхівської культури.

Кам'яне-Завалля (Завалля) – черняхівське поселення, зафіксоване розвідкою ОДУ імені І.І. Мечникова під керівництвом В.Н. Станко в 1974 р. Огляд його в 2011 р. дозволив уточнити просторову структуру пам'ятки та поставити питання про її багатошаровість. Поселення розташоване на правому (західному) березі р. Південний Буг, безпосередньо навпроти смт. Завалля Гайворонського р-ну Кіровоградської обл. у 350 м від його крайніх хат (через ріку), у 4 км на північний схід від с. Кам'яне та у 5,5 км на північний захід від с. Осички (обидва – Савранського р-ну Одеської обл.).

Саврань 1. Велике поселення на північно-західному краю смт. Саврань було виявлено розвідкою ОДУ імені І.І. Мечникова під керівництвом В.Н. Станко в 1974 р. Підйомний матеріал займає фактично усю першу над заплавну терасу на мису правого берегу Південного Бугу, яким проходить шосе Саврань-Берізки та стоїть міст через ріку. Розмір мису 950 м з півночі на південь та понад кілометр зі сходу на захід. На мисі розташовуються два виразних курганних насипи та ще один простежується як пляма жовтої глини на орному полі. Вздовж дороги Саврань-Кам'яне, обмежуючи мис з напільного боку, тягнеться невисокий (до 0,5 м) розораний насип, шириною до 1,5-2 м. Оглянути всю площу мису не вдалося, тому межі поселення можна визначити лише гіпотетично.

Вільшанка 2. Довкола с. Вільшанка відомо кілька археологічних пам'яток з суперечливою нумерацією. Крім того, у фондах Савранського краєзнавчого музею зберігаються паспорта на пам'ятки черняхівської культури з дещо відмінною локалізацією у порівнянні з опублікованими описами. Розвідкою ОАМ НАНУ 2011-го року було зібрано підйомний матеріал на мисі Південного Бугу, що за північно-східною околицею с. Вільшанка видається на північ, в бік міста впадіння р. Синиці. Тут на зораному полі простежується улоговина, що тягнеться під кутом до сучасного річища Бугу і, можливо, являє собою його старицю. У цій улоговині та на її берегах виявлені різноманітні знахідки. Площа збору підйомного матеріалу розташовується у 300 м на північний схід від крайнього кварталу с. Вільшанка, що стоїть окремо. Вона витягнута уздовж улоговини (з південного заходу на північний схід) на приблизно 200 м та має поперечник у 75-100 м. Поселення являє собою двошарову пам'ятку доби пізньої бронзи та перших століть нової ери. Ототожнити його з жодним з археологічних

об'єктів, відомих біля с. Вільшанка з публікацій, не вдається. Відрізняються чи розташування, чи характер зборів. Найкраще відповідає локалізації оглянутого пункту опис „черняхівського поселення Вільшанка 2" з фондів СІКМ. Саме цю назву вирішено залишити за пам'яткою.

Концеба. Поселення Концеба було виявлено розвідкою ОАМ у 1956 р. на чолі з Е.Ф. Патоковою. Поселення дослідниками віднесено до передскіфського або ранньоскіфського часу та до культури полів поховань. В якості такого воно і одержало подальше висвітлення в літературі. Роботами 2011 року значно поточено топографічну прив'язку пам'ятки, зібрано виразну колекцію підйомного матеріалу черняхівської культури, поставлено питання про визначення раннього епізоду мешкання на пам'ятці як такого, що відбувся протягом пізнього етапу доби бронзи, а не передскіфського чи ранньоскіфського часу. Нарешті, зроблено перші кроки до з'ясування стратиграфії пам'ятки.

Гедзилів Яр. Виявлено розвідкою ОАМ НАНУ 2011 р. Розташовується на відстані 2700 м (напрямок 120 градусів від півночі) від с. Гетьманівка та 1000 м на захід від с. Неділкове, безпосередньо навпроти відомого поселення Гетьманівка 1. Поселення займає похилий мис між утворений двома ярами, що впадають з півночі до р. Гедзилів яр, та північним берегом згаданої ріки. Площа поширення підйомного матеріалу (170х350 м) займає практично всю територію мису. Воно – перше з довгого ланцюжка поселень доби пізньої бронзи та перших століть нашої ери, виявленого розвідкою ОДУ 1974 р. Він тягнеться уздовж північного берегу Гедзилового яру від західного краю с. Неділкове (поселення Неділкове ІІІ) до Струтинки і розділяється лише ярами, які впадають з півночі у Яр. Як слушно зазначав В.Н. Станко можливо мова йде про одне велике поселення, яке об'єднувало б площі поселень (Гедзилів Яр, Неділкове ІІІ, Неділкове ІІ та І) та мало б довжину з заходу на схід понад 3,5 км.

Отже, в 2011 р. Подільсько-Причорноморською експедицією ОАМ НАНУ у суміжних Савранському районі Одеської області та Улянівському районі Кіровоградської області відзначено нове поселення – Гедзилів Яр, а також нові пункти знахідок: Кам'яне 1 та 2, Яланець, Гетьманівка 2. На раніше відомих поселеннях Саврань 1, Вільшанка 2, Концеба та Кам'яне-Завалля було зібрано додаткові матеріали, які значно доповнили уявлення про ці пам'ятки. Площу поширення знахідок було окреслено та складено їх плани за допомогою GPS. На поселенні Концеба шурф виявив потужні, насичені матеріалом культурні відклади. Стоянка Кам'яне-Завалля дала досить численний та виразний підйомний матеріал. В цілому, зібрана колекція доповнює наші уявлення про черняхівську культуру Середнього Побужжя.

БАЗА ДАННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ КОМПЛЕКСНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЭКСПЕДИЦИЙ ОФ ИНБЮМ В СЕВЕРО-ЗАПАДНУЮ ЧАСТЬ ЧЕРНОГО МОРЯ

Дятлов С.Е.

Одесский Филиал Института Биологии Южных Морей (ИНБЮМ) НАН Украины, ул. Пушкинская 37, Одесса, Украина 65011

sergey.dyatlov@gmail.com

ОФ ИнБЮМ ведет регулярные исследования на двух полигонах: «Одесский регион СЗЧМ» (ОР СЗЧМ); «Взморье Килийского рукава Дуная» (Взморье Дуная).

Полигон ОР СЗЧМ охватывает акваторию от Сухого до Малого Аджалыкского лимана и включает прибрежные и мористые станции (рис. 1). Площадь полигона – около 2685 км^2.

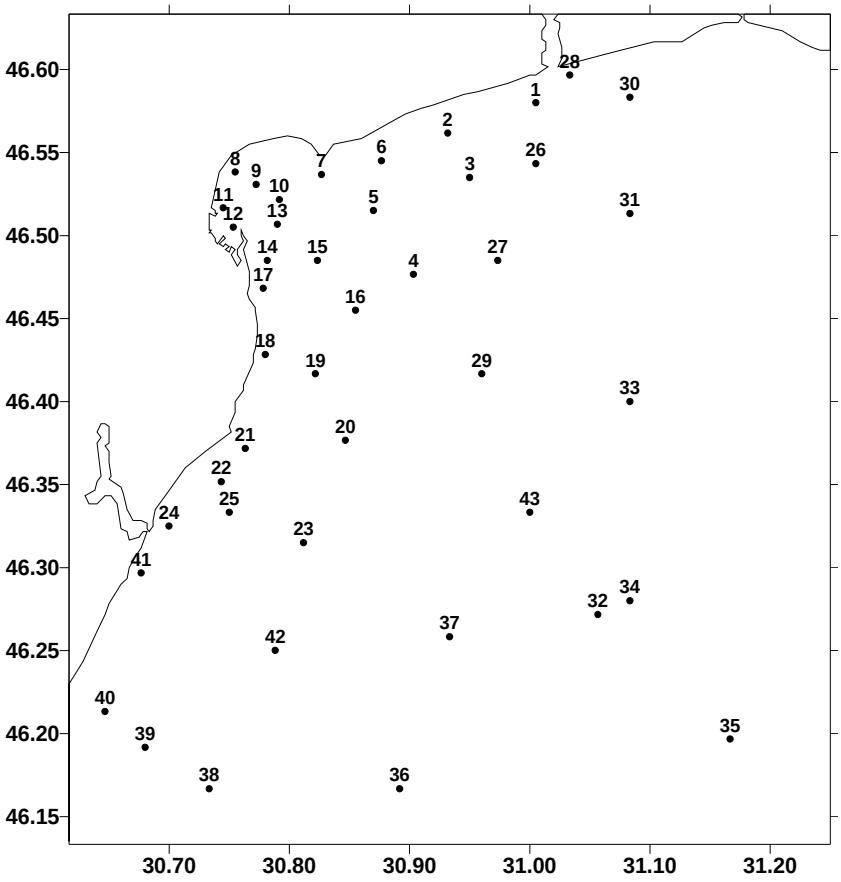


Рис. 1. Карта-схема полигона «Одесский регион СЗЧМ».

Исследования на полигоне проводятся с 1988 г. по настоящее время за исключением перерыва с 2000 по 2004 гг. в связи с поломкой судна.

В таблице 1 приводится перечень параметров, определяемых в пробах воды и донных отложений обоих полигонов.

Таблица 1. Параметры, определяемые в пробах воды и донных отложений полигонов «Одесский регион СЗЧМ» и «Взморье Килийского рукава Дуная».

Наименование параметра	Единицы измерения	
	Вода	Донные отложения
Температура	°С	–
Содержание растворенного в воде кислорода	$мг \cdot дм^{-3}$	–
Прозрачность	м	–
Соленость	‰	–
$БПК_5$	$мгO_2 \cdot дм^{-3}$	–
pH	у.е.	–
Взвешенное вещество	$мг \cdot дм^{-3}$	–
Перманганатная окисляемость	$мгO_2 \cdot дм^{-3}$	–
СПАВ	$мкг \cdot дм^{-3}$	–
Нефтепродукты	$мг \cdot дм^{-3}$	$мг \cdot г^{-1}$ сухих донных отложений
Медь, раств. форма	$мкг \cdot дм^{-3}$	$мкг \cdot г^{-1}$ сухих донных отложений
Медь, взвеш. форма	$мкг \cdot дм^{-3}$	
Цинк, раств. форма	$мкг \cdot дм^{-3}$	$мкг \cdot г^{-1}$ сухих донных отложений
Цинк, взвеш. форма	$мкг \cdot дм^{-3}$	
Никель, раств. форма	$мкг \cdot дм^{-3}$	$мкг \cdot г^{-1}$ сухих донных отложений
Никель, взвеш. форма	$мкг \cdot дм^{-3}$	
Кадмий, раств. форма	$мкг \cdot дм^{-3}$	$мкг \cdot г^{-1}$ сухих донных отложений
Кадмий, взвеш. форма	$мкг \cdot дм^{-3}$	
NH_4^+	$мкг \cdot дм^{-3}$	в поровых растворах донных отложений
NO_2^-	$мкг \cdot дм^{-3}$	″–″–″–″–″–″–″–″–″–
NO_3^-	$мкг \cdot дм^{-3}$	″–″–″–″–″–″–″–″–″–
$N_{общ}$	$мкг \cdot дм^{-3}$	″–″–″–″–″–″–″–″–″–
$N_{орг}$	$мкг \cdot дм^{-3}$	″–″–″–″–″–″–″–″–″–
PO_4^{3-}	$мкг \cdot дм^{-3}$	″–″–″–″–″–″–″–″–″–
$P_{общ}$	$мкг \cdot дм^{-3}$	″–″–″–″–″–″–″–″–″–
$P_{орг}$	$мкг \cdot дм^{-3}$	″–″–″–″–″–″–″–″–″–
$P_{мин}$	$мкг \cdot дм^{-3}$	″–″–″–″–″–″–″–″–″–
Первичная продукция	$гС \cdot м^{-3} \cdot сут^{-1}$	–
Хлорофилл а	$мг \cdot дм^{-3}$	–

Кроме основной базы данных, имеются базы данных по взморью Дуная (1993–1997 гг.) и Килийскому рукаву Дуная (2000), содержание которых нашло отражение в монографиях [5, 9].

На полигоне «Взморье Килийского рукава Дуная» регулярные комплексные экологические исследования проводят с связи с мониторингом последствий строительства и эксплуатации судового хода Дунай – Черное с 2004 г. по настоящее время (рис. 2). Площадь Полигона – 2005 км2.

Кроме основной база данных, имеются базы данных по взморью Дуная (1993–1997 гг.) и Килийскому рукаву Дуная (2000), содержание которых нашло отражение в монографиях [5, 9].

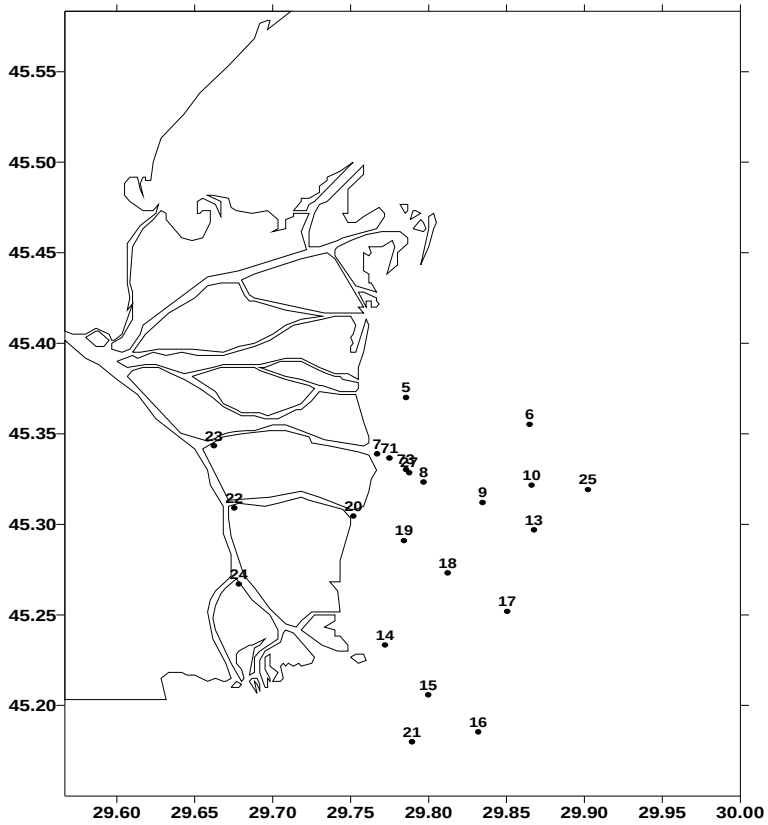


Рис. 2. Карта-схема полигона «Взморье Килийского рукава Дуная».

Основные статьи, опубликованные с использованием баз данных указаны в списке литературы [1-9].

Литература

1. Гаркавая Г.П., Богатова Ю.И., Гончаров А.Ю. Гидрохимические исследования // Северо-западная часть Черного моря: биология и экология (1967 – 2003 гг.). – К.: Наук. думка, 2006. – С. 59–86.
2. Дятлов С.Є., Нікулін В.В., Петросян А.Г., Кошелев О.В., Богатова Ю.І., Руснак О.М., Урдя В.Д., Підпльотна Н.Ф., Секундяк Л.Ю. Результати еколого-токсикологічного моніторингу Судового ходу Дунай – Чорне море у 2008 р. // Наукові записки Тернопільського національного університету ім. В.В. Гнатюка. Серія: Біологія. Спецвипуск: Гидроекологія. – 2010. – № 3. – С. 82–85.
3. Дятлов С.Е., Петросян А.Г., Кошелев А.В. Биотестирование // Северо-западная часть Черного моря: биология и экология (1967 – 2003 гг.). – К.: Наук. думка, 2006. – С. 87–101.
4. Дятлов С.Е., Рясинцева Н.И., Савин П.Т., Подплетная Н.Ф., Секундяк Л.Ю., Коновалова Т.И. Антропогенное загрязнение // Северо-западная часть Черного моря: биология и экология (1967 – 2003 гг.). – К.: Наук. думка, 2006. – С. 458–461.

5. Килийская часть дельты Дуная весной 2000 г.: Состояние экосистем и последствия техногенных катастроф в бассейне. – Одесса, ОФ ИнБЮМ, 2001. – 128 с.
6. Никулин В.В. Ландшафтно-геологические исследования // Северо-западная часть Черного моря: Биология и экология. – Киев: Наук. думка, 2006. – С. 11–24.
7. Подплетная Н.Ф., Савин П.Т., Доценко С.А. Нефтепродукты в воде и донных отложениях Килийской части дельты и приустьевого взморья р. Дунай // Проблемы устойчивого функционирования водных и наземных экосистем: Тр. Междунар. науч. конф. (г. Ростов-на-Дону, 9–12 октября 2006 г. – Ростов-на-Дону, 2006. – С. 332–334.
8. Тучковенко Ю.С., Дятлов С.Е., Рясинцева Н.И., Павлютина Л.П. и др. Гидрохимический режим // Северо-западная часть Черного моря: биология и экология (1967–2003 гг.). – К.: Наук. думка, 2006. – С. 451–457.
9. Экосистема взморья украинской части дельты Дуная. – Одесса, Астропринт, 1998. – 329 с.

ДОННЫЕ РЫБЫ ПРИБРЕЖНЫХ ВОД ОДЕССКОГО ЗАЛИВА

Заморов В. В., Черникова С. Ю., Шарков М. Г.

Кафедра гидробиологии и общей экологии Одесского национального университета имени И. И. Мечникова, Шампанский переулок, 2, Одесса, Украина, 65058

hydrobiologia@mail.ru

Демерсальные рыбы являются важным компонентом ихтиоцена Одесского залива. Велика их роль в трофических сетях прибрежных донных биоценозов, кроме того они могут быть индикаторами состояния морской среды. Видовое богатство донных рыб, динамика их численности позволяют объяснить процессы, происходящие в прибрежной морской экосистеме, в том числе и под влиянием антропогенных факторов.

Материал собран в прибрежных водах Одесского залива в районе Малого Фонтана с 2005 по 2012 гг. Лов рыбы осуществляли ставными сетями с размером ячеи от 10 до 60 мм. За время исследований проведено 130 ловов. Часть данных получена из промысловых уловов рыбаков, а также при проведении удебного лова.

За весь период исследований в прибрежной акватории Одесского залива обнаружено 49 видов рыб, принадлежащих к 15 отрядам, 27 семействам и 38 родам. Из них в сетных уловах встречено 45 видов, удочкой поймано 2 вида (обыкновенная морская собачка Parablennius sanguinolentus (Pallas), и бычок-травяник Zosterisessor ophiocephalus (Pallas)). Лысун леопардовый Pomatoschistus marmoratus (Risso) отловлен сачком. Бычок-цуцик Proterorhinus marmoratus (Pallas) обнаружен в пробах бентоса.

Наибольшее число таксонов включает отряд окунеобразные Perciformes – 10 семейств, 14 родов и 20 видов. По числу родов и видов, обнаруженных нами в Одесском заливе, доминируют семейства бычковых (6 родов, 10 видов) и игловых Syngnathidae (3 рода, 4 вида), на их долю приходится 30% от общего количества видов, обнаруженных в заливе. По числу видов наиболее разнообразен род Neogobius – 5 видов (11 %).

Основу ихтиофауны (73,0%) составляют собственно морские виды (включая интродуцентов – 2 %), 14 % видов рыб являются проходными, 11 % – солоноватоводными (понто-каспийскими реликтами), остальные 2 % принадлежат к пресноводным (включая полупроходных) видам.

Соотношение основных экологических групп ихтиофауны Черного моря [1] и Одесского залива указывает, что в районе Одессы наиболее полно представлены проходные (46 %) и солоноватоводные (35 %) виды рыб. Это можно объяснить мелководностью северо-западной части Черного моря, гидрологический режим которой формируется под влиянием четырёх крупных рек Дуная, Днестра, Днепра и Южного Буга. Их суммарный сток составляет почти 80 % общего поступления пресных вод, впадающих в Черное море, что обусловливает сравнительно невысокие величины солёности в этом районе. Так, возле Одессы среднемесячная солёность изменяется в пределах 11,7-16,0 ‰, в то время как в поверхностных слоях Черного моря она колеблется от 17,5 до 18,3 ‰ [2]. Периодический подход пресных вод к берегам Одессы обуславливал эпизодическое появление пресноводных рыб в наших уловах.

Рыбы, ведущие донный и придонный образ жизни (демерсальные), составили большинство – 64 % от общего количества видов.

По способу размножения рыбы в прибрежных водах залива представлены: пелагофилами – 50 %, литофилами (включая малаколитофилов) – 23 %, фитофилами – 9 %, псаммофилами (включая литопсаммофилов) – 5 %. Четыре вида семейства игловых (9 %) вынашивают икру. Два вида (5 %) – обыкновенный катран Squalus acanthias L. и обыкновенный хвостокол Dasyatis pastinaca (L.) являются яйцеживородящими.

По характеру питания ведущее место в уловах занимали хищники (41 %). Доля бентофагов составляла 27 %, планктофагов – 11 %, детритофагов – 5 %, фитофагов – 2 %. Шесть видов (14 %) характеризуются смешанным питанием [3].

В составе ихтиофауны исследуемого района обнаружено 25 охраняемых видов рыб, а также два вида, ранее не отмеченных в Одесском заливе (пиленгас Liza haematocheila (Temminch et Schlegel) и тарань Rutilus rutilus (L.)). Из указанного числа видов – 8 занесены в Красную книгу Украины (русский осетр Acipenser gueldenstaedtii Brandt et Ratzeburg, обыкновенная севрюга A. stellatus Pallas, обыкновенная белуга Huso huso (L.), черноморский лосось Salmo labrax Pallas, длиннорылый морской конек Hippocampus guttulatus (Cuvier), темный горбыль Sciaena umbra L., малая морская мышь Callionymus risso Lesueur, желтая тригла Chelidonichthys lucernus (L.)), 18 – в Красную книгу Черного моря. Восемь видов внесены в список протокола Бернской конвенции об охране дикой флоры и фауны, а также природной среды обитания в Европе, 4 – в Красный список Международного союза охраны природы [4, 5].

В уловах доминировали бычок-кругляк Neogobius melanostomus (Pallas) (70%), бычок-сурман N. cephalargoides Pinchuk (20%), а также бычок-кнут Mesogobius batrachocephalus (Pallas). Наблюдали увеличение уловов бычков с июня по сентябрь и снижение к концу ноября. Такая динамика уловов связана с особенностями биологии наиболее массовых видов бычков (кругляка и сурмана): в сентябре заканчивается период размножения и рыбы переходят к активному нагулу, к концу осени бычки откочевывают на зимовку дальше от берега.

До 2010 г. в уловах постоянно встречали также морского налима Gaidropsarus mediterraneus (L.). В последующие два года численность морского налима в заливе резко сократилась, одновременно значительно увеличилась доля морского языка Pegusa nasuta (Pallas), что связано с изменением прибрежных биотопов в результате рефулирования одесских пляжей.

На основании проведенных расчетов численность самого массового вида - бычка-кругляка на каменисто-песчаном субстрате в районе Малого Фонтана составила 1434 экз./га. На песчаном грунте следует ожидать снижения численности данного вида, а на каменистом (валуны, искусственные рифы) – увеличения почти вдвое.

Литература

1. Болтачев А. Р., Карпова Е. П. Экологическая структура ихтиофауны Чёрного моря // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: матеріали III Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції (Дніпропетровськ, 30 вересня – 2 жовтня 2010 р.). – Дніпропетровськ, 2010. – С. 19 – 23.
2. Северо-западная часть Чёрного моря: биология и экология / Под. ред. Ю. П. Зайцева, Б. Г. Александрова, Г. Г. Миничевой. – Киев: Наук. думка, 2006. – 701 с.

3. Фауна України: у 40 т. / АН УРСР Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена. – Т. 8: Риби. – Вип. 1. – К.: Наук. думка, 1980.– 351 с.; Вип. 2. – Ч. 1. – К.: Наук. думка, 1981. – 426 с.; Вип. 2. – Ч. 2. – К.: Наук. думка, 1983. – 360 с.; Вып. 3. – К.: Наук. думка, 1988. – 367 с.; Вип. 4. – К.: Наук. думка, 1982. – 381 с.; Вып. 5. – К.: Наук. думка, 1986. – 320 с.
4. Червона книга України. Тваринний світ (Під ред. І.А. Акімова) – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 600 с.
5. Black Sea Fish Check List / Compiled by M. Yankova. – Black Sea Commission Publication, 2010. – 53 p.

ОБЗОР ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ МГИ НАНУ

Иванов В.А. [1], Лемешко Е.М. [2]

Морской гидрофизический институт НАН Украины, ул. Капитанская, 2, Севастополь, 99011

[1] *vaivanov@alpha.mhi.iuf.net; Evgeny.Lem@gmail.com*

Морской гидрофизический институт НАН Украины в последнее время проводил исследования, направленные на интеграцию данных междисциплинарного мониторинга состояния Черного моря и современных численных моделей оценки стока рек и качества вод, циркуляции вод и экосистем. Данные исследования выполнялись в рамках национальных программ «Фундаментальная океанология», «Ресурсы», «Риски», «Черное море как имитационная модель океана», «Экспедиционные исследования», «Морской прогноз», «Технология» (для Керченского пролива и Азовского моря).

В рамках этих программ были собраны междисциплинарные наблюдения о состоянии морской среды и прибрежных зон Украины, таких как регион Крыма, Керченского пролива, северо-западного шельфа, Днепро-Бугского лимана. В течение ряда лет проводится постоянный спутниковый мониторинг акватории Черного моря и его прибрежных зон, результаты доступны как в оперативной режиме, так и в виде архивов данных.

Кроме того, в рамках научного сотрудничества с Евросоюзом, МГИ участвует в международных проектах SESAME, SEADATANET, My Ocean, PEGASO, OPERR, PERSEUS, MAREAS (http://mareas-mhi.org). В результате институт разработал и использует самые современные численные модели прогноза. В докладе суммируется накопленный опыт, достижения и приводятся примеры использования моделей прогноза циркуляции вод Черного моря, стока рек, качества вод, прогноза метеорологических полей, течений, волнения, оценки экологического состояния вод, динамики экосистем.

АРИДИЗАЦИЯ КЛИМАТА И АДАПТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДРЕВНИХ ОБЩЕСТВ

Иванова С.В.

Відділ археології Північно-Західного Причорномор'я Інститут археології НАН України Пушкінська, 37, Одеса, 65011

svi1956@gmail.com

Северо-Западное Причерноморье в конце IV-III тыс. до н.э. было заселено скотоводческим населением – племенами усатовской, а затем ямной (буджакской) и катакомбной культур.

Главная особенность культурно-экономической эволюции отдельных культурных сообществ раннего бронзового века заключается в том, что качественно новый этап их существования приходится на эпохи, на первый взгляд, неблагоприятных природных условий (аридизация) и регрессиях Черноморского бассейна (хаджибейская регрессия). Однако есть основания полагать, что наступившая при этом аридизация климата, вопреки сложившимся представлениям, не имела негативных последствий для населения позднего энеолита – раннего бронзового века.

Проведенные исследования, на фоне анализа палеоклиматических изменений, позволили сделать вывод о том, что наступившая в III тыс. до н. э. аридизация климата, вопреки сложившимся представлениям, не имела негативных последствий для местного населения периодов позднего энеолита – раннего бронзового века. Напротив, она способствовала не только сложению новых моделей хозяйственной адаптации, широкому освоению степных территорий, но и формированию торговых путей, построению обширной торговой сети, связавшей Северо-Западное Причерноморье как с западом (Карпато-Балканский ареал), так и – в меньшей степени – с востоком, с ареалом Азово-Черноморских степей. С наступившим в результате этих перемен расцветом степных обществ согласуется и сделанный на основе реконструкции пастбищных нагрузок вывод об отсутствие кризисной ситуации, якобы имевшей место вследствие аридизации и заставившей носителей Буджакской культуры переселиться на запад.

ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМАХ ЧЕРНОМОРСКОГО РЕГИОНА

Кайдакова К.В.

Воронежский институт высоких технологий, ул. Ленина 73 а, Воронеж, Россия 394043

22kydrashka@mail.ru

Как показывают исследования различных ученых, район Черного моря представляет собой достаточно непростую с точки зрения экологии область. Существует воздействие человека, которое ведет к весьма сильным изменениям в природной среде, а также в других сферах этого региона (социальной, промышленной и других) [1]. Окружающей среде Черноморского региона Турции, который обладает уникальной экосистемой, угрожают каменные карьеры и активно строящиеся гидроэлектростанции. Облака пыли и взрывчатых химикатов из каменных карьеров вредят не только людям. Вековые деревья самшита, которые растут в долине, сбросили из-за них почти все свои листья. Огромные камни сбрасываются в реку Сеноз, преграждая путь форели, которая каждый год мигрирует из Черного моря вверх по реке в период размножения. Заметно сократилась численность форели в реках. Взрывы в карьерах привели к тому, что появились оползни в долине, и многие водные ресурсы исчезли. Было 30 каменных карьеров в Ризе, когда строилось черноморское шоссе [2].

Довольно большой вклад в экологические проблемы черноморского региона вносит загрязнение водоемов. Это ведет к уменьшению количества кислорода в воде и, далее, гибели, как микроорганизмов, так и других живых существ. Таким образом, происходят заметные неблагоприятные изменения в морской среде. В настоящее время есть определенный интерес к проблеме происхождения черноморского сероводорода. Существуют предположения о возможном повышении уровня сероводородной зоны в центральной части моря, а также с установленным фактом обширного заражения сероводородом придонных вод северо-западного шельфа в летний период. Исследователи утверждают, что при дальнейшем загрязнении Черного моря микробное образование сероводорода будет усиливаться. Это может привести к крупной экологической катастрофе [3].

Для решения указанной проблемы созданы некоторые средства (сбор информации, анализ, мониторинг и т.д.), но существует определенная разобщенность, связанная с тем, что вопросы должны рассматриваться совместно несколькими странами-партнерами, находящимися в данном районе, применяются различные модели прогнозирования развития событий [4]. Поэтому актуальным является вопрос об объединении усилий специалистов Украины, России, других стран для развития соответствующей базы измерения, мониторинга, а также прогнозирования экологических процессов.

Большое внимание в последнее время уделяется применению геоинформационных систем. Они позволяют провести унификацию различных стандартов, как в области наблюдений, так и в области архитектуры и обмена экологическими данными. Анализ современной научной литературы показывает, что сейчас идет развитие проекта GEOSS, который в определенной степени позволяет решать проблемы обмена информации между различными его участниками [5]. На основе космических радиолокаторв с синтезированной апертурой возможно обнаружение и идентификация нефтяных загрязнений, а также выявление транспортных судов, как предполагаемых

источников этих загрязнений на трассах рекомендованных судоходных путей и на подходных путях к портам [6].

Таким образом, с одной стороны необходимо основываться на полученных эмпирических данных, с тем, чтобы их использовать для прогнозирования экологической ситуации в Черноморском регионе, а с другой стороны разрабатывать комплекс мер по уменьшению числа негативных факторов, вызывающих ухудшение экологической обстановки.

Литература

1. Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа: [сб. научных трудов]. – Севастополь, 2001. – Вып.4., НАН Украины, МГИ – 2001 - 188 с.
2. http://antalyatoday.ru/news/antalya-2719.html
3. http://library.by/portalus/modules/ecology/readme.php?subaction=showfull&id=1262775584&archive=&start_from=&ucat=&
4. Бобра Т.В. Мониторинг экологического состояния лесов восточного южнобережья Крыма / Т.В. Бобра, А.И. Лычак // Ученые записки ТНУ, Серия: География. – 2004. – Т.17(56). - №.3. С. 46-56.
5. The Global Earth Observation System of Systems (GEOSS) 10-Year Implementation Plan. [Электронный ресурс] / GEO, 2005. – Режим доступа к документу: http://www.envirogrids.net/IMG/pdf/10-Year_Implementation_Plan.pdf - 30.04.2010.
6. http://www.scanex.ru/ru/publications/pdf/publication61.pdf

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОИСКА ПАЛЕОЛИТИЧЕСКИХ СТОЯНОК НА ШЕЛЬФЕ ЧЕРНОГО МОРЯ

Кадурин С.В. [1], Киосак Д.В. [2],

[1] *Кафедра общей и морской геологии, Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, Шампанский пер. 2, Одесса 65058*

[1] *KadurinSergey@yandex.ru*

[2] *Кафедра археологии и этнологии Украины, Исторический факультет, Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, ул. Елисаветинська, 12, Одесса, Украина 65082*

[2] *dkiosak@ukr.net*

Поиск археологических объектов, особенно палеолитического возраста, всегда связан с рядом сложностей. Такая ситуация обусловлена, в первую очередь, тем, что артефакты этого временного интервала представляют собой достаточно миниатюрные и, как правило, разрозненные каменные орудия. К тому же существует еще одна проблема, стоящая перед исследователем – ландшафт северного Причерноморья, существующая сейчас, имеет ряд отличий от той, которая существовала здесь в конце плейстоцена – начале голоцена. В первую очередь эти отличия связаны с положением уровня Черного моря. По оценке ряда специалистов к границе верхнего плейстоцена – голоцена уровень Черного моря находился на отметках 37 – 35 метров ниже современного. [1, 2] При этом, за интервал времени с 20 тыс. лет назад до 10 тыс. лет назад уровень моря изменился от отметок -90 м. до -37 м. соответственно. Столь значительные колебания уровня моря находят свое отражение и в поведении всей гидросети всей прилегающей территории. От положения уровня моря, как от основного базиса эрозии, зависит глубина вреза всех впадающих в него рек. К тому же при повышении уровня моря происходит и изменение формы речных долин – они становятся более широкими, а водные потоки начинают меандрировать в пойменной части, что создает эффект широких «корытообразных» долин с часто затопляемой пойменной частью. Помимо этого, поднятие уровня моря, при наличии равнинного рельефа в северном Причерноморье приводит к затоплению достаточно больших площадей, а так же при проникновении морских вод в долины рек и их затоплении – формированию лиманов.

Таким образом, вопрос поиска поселений людей во времена позднего палеолита в пределах северного Причерноморья связан с рядом проблем: во-первых, необходимо определить основные принципы расположения уже обнаруженных поселений. В первую очередь, необходимо показать их положение в геоморфологии прилегающей территории. Во-вторых, постараться выявить основные закономерности их пространственного взаимоотношения и расположения по территории. И, в-третьих, смоделировать положение таких объектов на площади современного северо-западного шельфа Черного моря, которая в позднем плейстоцене – голоцене представляла собой сушу.

Для решения поставленной задачи была собрана и проанализирована база данных из 30 стоянок относящихся к позднему палеолиту и расположенных в приморской части в пределах междуречья Днестр – Большой Куяльник. Для каждой стоянки были

определены ее географические координаты, что позволило точно позиционировать стоянку на карте и соотнести ее с общими геоморфологическими элементами территории. Это позволило определить, что все анализируемые стоянки расположены на надпойменных аллювиальных террасах второстепенных речных потоков. Это, как правило, либо притоки более крупных рек, либо малые реки, такие как Барабой (рис.1) Данный поисковый признак может быть использован и в будущем для поиска других стоянок позднего палеолита.

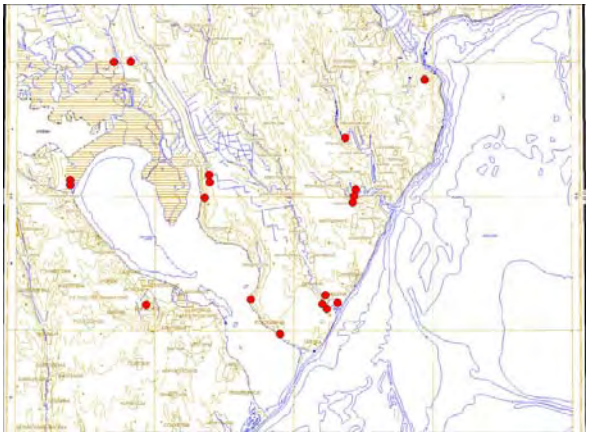


Рис. 1. Положение позднепалеолитических стоянок на карте.

Для подтверждения высказанного предположения были построены и измерены расстояния между основными группами стоянок. (рис. 2).

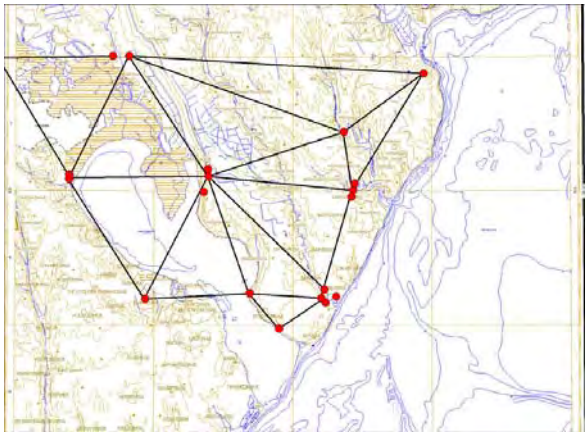


Рис. 2. Расстояния между выбранными группами стоянок.

Обращает на себя внимание тот факт, что рассматриваемые стоянки расположены на территории группами, при этом расстояние между отдельными группами значительно превосходит расстояние между стоянками, которые относятся к одной группе. Помимо этого, анализируя удаление групп стоянок друг от друга, можно заметить, что расстояние между ними находится в определенном небольшом диапазоне значений.

Анализ характера разброса значений расстояний между отдельными группами стоянок показал, что оно подчиняется нормальному закону распределения со средним значением 19,49 км и стандартным отклонением 6,51 км. При этом граничные значения 95% доверительного интервала составили от 16,74 км до 22,24 км. Это означает, что в среднем расстояние между позднепалеолитическими стоянками составляет 19,49 км или находится в интервале между 16,74 и 22,24 км с вероятностью 95%.

Таким образом, именно на этом интервале расстояний от известных стоянок следует искать новые объекты. Использование современных геоинформационных систем позволяет построить круги поиска с заданными радиусами вокруг известных стоянок. Те районы, где такие круги поиска пересекаются являются наиболее перспективными. Пример применения данного приема построения продемонстрирован на рис. 3.

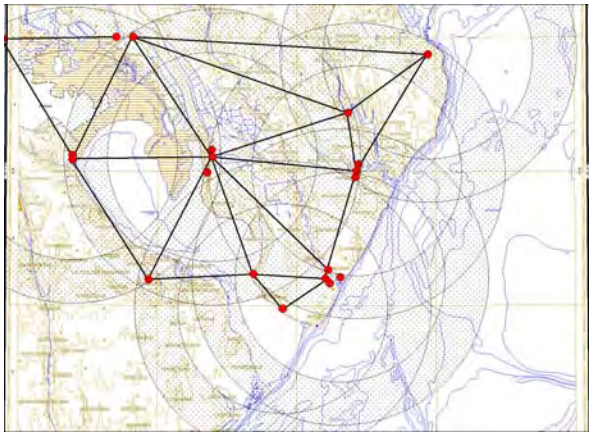


Рис. 3. Круги поиска районов возможного положения стоянок.

На нем видно, что ряд перспективных поисковых районов располагаются в море. Подобная картина не случайна – во время позднего плейстоцена и в начале голоцена данная территория представляла собой сушу, и речные долины ныне существующих рек протягивались по ней к морю. То есть, можно предположить, что на современном шельфе находятся ныне затопленные стоянки времен позднего палеолита (рис.4).

Для более точного моделирования положения возможных позднепалеолитических стоянок на современном шельфе Черного моря предлагается использовать палеогеографические карты шельфовой части для восстановления ландшафтов рассматриваемого района в конце плейстоцена и начале голоцена. Так, например, изображенные на рисунке 4 районы, перспективные для поиска затопленных стоянок приурочены к положению древних террасовых комплексов рек Барабой и Днестр. То есть, с геоморфологической точки зрения эти районы так же могут быть перспективны для поиска затопленных стоянок.

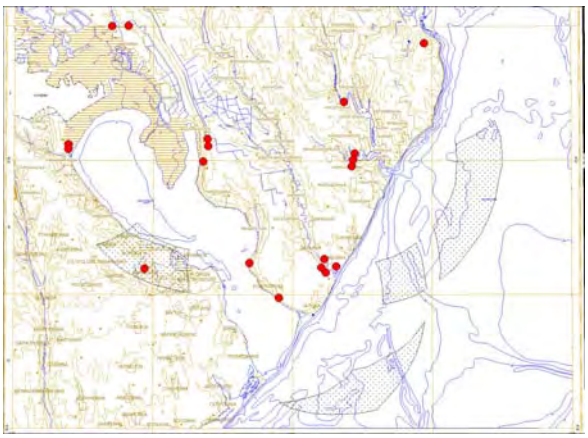


Рис. 4. Наиболее перспективные районы поиска позднепалеолитических стоянок на шельфе Черного моря.

Таким образом, предложенная методика поиска новых археологических объектов, относящихся к позднему палеолиту, позволяет смоделировать район возможных работ. Однако, для более точных поисковых работ следует применять палеогеографические построения для рассматриваемого района, а так же предложить детальный перечень поисковых признаков локализации палеолитических стоянок.

Литература

1. Федоров П.В. Плейстоцен Понто-Каспия // Тр. ГИН АН СССР. – 1978. – Вып. 310. – 164 с.
2. Янко-Хомбах В.В., Смынтына Е.В., Кадурин С.В., Ларченков Е.П., Мотненко И.В., Какаранза С.В., Киосак Д.В. Колебания уровня Черного моря и адаптационная стратегия древнего человека за последние 30 тысяч лет. // Геология и полезные ископаемые мирового океана. – 2011. – Вып. 2(24). С. 62 – 95.

ПРОБЛЕМИ ТОПОГРАФІЧНОЇ ПРИВ'ЯЗКИ БАЗ ДАНИХ АРХЕОЛОГІЧНИХ ПАМ'ЯТОК (НА ПРИКЛАДІ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я)

Кіосак Д.В.

Кафедра археологии и этнологии Украины, Исторический факультет, Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, ул. Елисаветинська, 12, Одесса, Украина 65082

dkiosak@ukr.net

Кожна синтетична археологічна карта являла собою синтез досягнень свого часу. В них відбивалися можливості та обмеження археологічної науки даного етапу розвитку. **Сучасний етап розвитку** археологічної науки робить особливо важливим наголос на охороні та використанні культурно-археологічної спадщини – на тому аспекті практичної діяльності фахівця археолога, який позначається в англо-американський традиції терміном менеджмент культурних ресурсів. Тому сучасна синтетична археологічна карта досить значного як за територією, так і за значенням розташованих тут пам'яток регіону такого як Північно-Західне Причорномор'я може бути реалізована лише в якості геоінформаційної бази даних. Остання має бути інтегрована у геоінформаційну систему (ГІС). Точної фіксацією пам'ятки слід вважати тільки географічні координати кутів полігону в межах якого знаходиться археологічний об'єкт. Без наявності такої системи не можуть бути вирішенні на регулярній основі низка фундаментальних проблем з вивчення та використання культурно-історичної спадщини [1].

Перш за все, не можливо однозначно забезпечити безперервність процесу дослідження пам'ятки – постійно постають проблеми співставності колекцій зібраних різними дослідниками, просторового співвідношення розкопів та шурфів різних років.

По-друге, в умовах стрімкого знищення пам'яток природними та антропогенними процесами їх ефективна охорона можлива лише за організації їх регулярної систематичної інспекції – моніторинга. Моніторинг культурно-історичної спадщини – Фізично він може бути організований лише в разі точної топографічної фіксації місць інспекції. В разі, якщо кожному виїзду інспектора на місцевість має передувати складна пошукова робота з локалізації об'єкту моніторингу, при невеликій кількості кваліфікованих археологів в Україні систематична охорона багатої культурно-археологічної спадщини країни стає по суті неможливою.

Крім того, на місце досить стабільному землекористуванню радянських часів приходить набагато більш варіативна, мінлива та гнучка система землекористування, коли цілий ряд невеликих самостійних господарюючих суб'єктів здійснюють розмаїту та слабко контрольовану діяльність на теренах, що гіпотетично містять археологічні пам'ятки. Акти зміни способу використання земель, а також суб'єкту господарювання та володіння відбуваються в сьогоднішніх умовах все частіше. Для погодження їх місцева служба охорони пам'яток власне змушена щоразу проводити виїзд на місцевість з довгими, кількаденними пошуками пам'яток, які мали б розташовуватися приблизно в районі земельної ділянки, про яку йде мова у запиті суб'єкта господарювання. В разі каталогізації пам'яток як векторних об'єктів геоінформаційної

бази даних (полігонів), сучасні ГІС легко дозволяють просторовий пошук археологічних об'єктів в межах та поруч з ділянкою, відведення якої узгоджується.

Нарешті, некаталогізовані археологічні об'єкти не можуть бути з певністю взяті під захист держави з присвоєнням їм охоронного номеру. Так, досить легко уявити собі захист спійманих на гарячому чорних археологів, який би апелював до недостатньо точної топографічної прив'язки об'єкту, який захищено правом. І справді, якщо в 1,9 км на південь від певного села пограбовано курган, а в Реєстр культурно-історичної спадщини введено курган в 2 км від цього населеного пункту, як довести, що грабіжники зруйнували саме той, який було взято під охорону?

Наявність цих проблемних питань, робить впровадження ГІС та каталогізацію археологічних пам'яток регіону в геоінформаційну базу даних питаннями життєвого значення для всієї галузі охорони пам'яток культурно-історичної спадщини. Крім того виконання вказаних завдань відкриває нові, досить широкі перспективи для наукового дослідження археології та давньої історії регіону. Так, усувається необхідність громіздких показчиків пам'яток. Більшість сучасних геоінформаційних баз даних легко підтримують пошук за археологічним періодом чи культурою, типом пам'ятки та ще за цілою низкою параметрів, що значно полегшує атрибутивний аналіз певної сукупності археологічних об'єктів [2]. Можливим стає статичне вивчення систем розселення [3]. Потужні модулі просторового статистичного аналізу наявні як у ліцензованому, так і у вільному програмному забезпеченні. В разі накопичення достатньої вибірки вже відомих місцезнаходжень відкриваються широкі перспективи для перспективного прогностичного моделювання розташування пам'яток, що дозволить проводити ефективніше наступні археологічні розвідки [4].

Складання синтетичної археологічної карти Північно-Західного Причорномор'я у формі ГІС стикається з цілою низкою труднощів. Проблемним є вибір програмного забезпечення. Адже обравши програмний продукт через обмежені можливості конвертації баз даних та карт з формату до формату, установа з охорони культурно-археологічної спадщині змушена буде і далі вкладати кошти в розвиток саме цього продукту, потрапляючи таким чином в типову інституційну пастку.

І досі в Україні відсутні у вільному продажі топографічні карти дрібних масштабів. Максимальний доступний масштаб 1:100000, що не досить для ефективної топографічної основи для ГІС археологічного спрямування. Більшість археологічних об'єктів на такій карті можна зображувати лише у вигляді точок, а не як реальні площі (полігони) [5-6].

Навіть наявність достатньо дрібномасштабної карти не вирішує проблеми її переведення до векторного формату, без чого не можуть бути реалізовані вповні можливості пошуку за розташуванням та статистичного аналізу топографічної позиції.

Крім того, постає проблема просторової фіксації вже відомих пам'яток. Результати масштабних розвідок 1950-80-их рр. через прийняту в той час систему прив'язок часто стають слабко відтворюваними. Багатющі колекції накопичені в цей час не мають чіткої просторової прив'язки. Локалізація мало не кожної виявленої раніше пам'ятки перетворюється на складну дослідницьку проблему. Часто легше виявити нове місцезнаходження, ніж точно локалізувати вже відоме.

Отже, довга історія археологічного дослідження Північно-Західного Причорномор'я сформувала базис для каталогізації археологічних пам'яток регіону. Розвиток інформаційних технологій дозволяє виконати це у принципово новій, більш ефективній формі ГІС. Значні зміни у сфері землекористування, активізація

грабіжників археологічної спадщини роблять перехід до ГІС-базованих баз даних життєво необхідним. В той же час, подібна каталогізація вимагає координації зусиль наукових колективів різного фаху та значних капіталовкладень і може бути здійснена лише за умову державної підтримки.

Література

1. Aston M. Interpreting the Landscape: Landscape Archaeology and Local History. London, New York: Taylor&Francis Group, Routledge, 2002. – P.9.
2. Kuna M. Prostorová archeologie. // Nedestruktivní archeologie. Teorie, metody a cíle. Praha, 2004. P. 379-444.
3. Clarke D. L. Spatial information in archaeology. // Spatial archaeology. London -New-York - San-Francisco: Academic Press, 1977. – P. 17.
4. Connolly J., Lake M. Geographical information systems in archaeology. Cambridge: University Press, 2006. – P. 31-33.
5. Neustupný E. Metoda archeologie. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2007. – P. 84.
6. Nuanapper L. Archaeological GIS in Environmental Impact Planning and Assesing. // GIS and Archaeological Site Location Modeling. London New York Boca Raton: Routledge, 2006. P. 255-264.

ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ ОНУ ИМЕНИ И. И. МЕЧНИКОВА И ЕЕ РОЛЬ В ИЗУЧЕНИИ ФАУНЫ МОРСКИХ ПЕЩЕР УКРАИНЫ

О. А. Ковтун

Одесский национальный университет имени И.И.Мечникова, Гидробиологическая станция, Нижняя терраса Ботанического сада, причал № 171, Одесса, Украина 65058

hydrobiostation@gmail.com, oakovtun@mail.ru

Морские карстовые пещеры издавна привлекают внимание специалистов по морской геологии, спелеологов и, в меньшей степени, гидробиологов. Следует отметить, что во временном срезе история изучения морских пещер намного моложе, чем сухопутных. Как полуоткрытая биологическая система, морские пещеры и гроты незаслуженно мало привлекали к себе внимание биологов, которые ошибочно считали, что ничего нового и интересного там обнаружить не удастся.

Отчасти такой подход объясняется недостатком общей информации о морских пещерах и слабым пониманием роли пещерных биот в сохранении редких видов и биоразнообразия моря в целом, а также неравномерностью исследований прошлых лет, когда морфологии и геологии пещер уделялось значительно больше внимания, чем их биологической составляющей. Однако, наиболее важной причиной, на наш взгляд, являлась сложность и малодоступность для изучения специалистами-биологами рассматриваемых геологических объектов.

Последние десятилетия во всем мире, в том числе и у нас, благодаря применению современного и надежного подводного оборудования в изучении морских пещер сделан значительный прорыв. Благодаря комплексному подходу специалистам удалось получить много новых и интересных научных результатов, важных как для понимания эволюции самих пещер, так и эволюции их обитателей и пещерных сообществ в целом. В значительной мере этому мы обязаны подводной технике, которая дала возможность относительно безопасно и длительное время проводить наблюдения, фото-видео фиксацию и исследования подводных замкнутых пространств различной сложности, протяженности и глубины.

До настоящего времени научных работ по исследованию пещерных биотопов в Черном море известно не было. В послевоенное время морскими пещерами занимались только спецслужбы, изучая их на предмет возможного использования диверсантами, в последующие годы они интересовали первопроходцев-дайверов, которых мало интересовала биологическая составляющая. В это же время повсеместно активно изучали биоты сухопутных карстовых пещер, в том числе и обводненных. В биоспелеологической литературе наиболее известны работы Я. А. Бирштейна [1,2], посвященные адаптациям и эволюции пещерных животных. История изучения морских пещер Украины началась с 1974 года, когда впервые в работе В.Ф. Попова и Ю.И. Шутова [19] было дано геологическое описание нескольких пещер черноморского побережья. Дальнейшее развитие этих исследований предпринято К.К. Прониным [20] с коллегами и, в последующем, специалистами, работающими по программе «Морские пещеры Украины», проводящими сбор научных данных для занесения в «Кадастр пещер Украины» [5].

За последние 10 лет специалистами Гидробиологической станции ОНУ в сотрудничестве с геологами, работающими по программе «Морские …» (руков. Пронин К. К.) проведено несколько комплексных экспедиций, в результате которых изучено, в общей сложности, более 350 морских пещер и гротов Черного моря. В ходе изучения пещер был собран обширный биологический материал, работа с которым уже принесла много новых и важных научных результатов и открытий [3,4,6-18]. Часть найденных видов еще до конца не идентифицирована и, вероятнее всего, эти виды также станут новыми таксономическими находками. Велика вероятность описания не только новых видов для Черного моря, но и для науки.

Самым интересным оказалось то, что морские пещеры, предоставляющие собой уникальную среду обитания, были населены разнообразными редкими и, зачастую, узкоспециализированными видами беспозвоночных и позвоночных животных, среди которых значительный интерес представляют морские губки [10], стрекающие [4,7], разнообразные ракообразные [6,8,9,13-16,18], рыбы [10,12] и даже млекопитающие [11]. Биология, экология и эволюция большинства таких видов в настоящее время практически не изучена.

Не так давно стало известно [21,22], что даже на разных континентах подводные морские пещеры характеризуются сходным составом и распределением обитателей вне зависимости от географического расположения пещеры. В последнее время в морских пещерах на различных континентах найдены близкородственные виды, что говорит об их очень давней эволюции на протяжении миллионов лет, возможно, еще до разъединения материков. Такие же эволюционные связи обнаружены между глубоководной фауной и фауной прибрежных пещер, однако эти связи ещё меньше изучены в связи с малодоступностью глубоководного материала.

Не смотря на постоянную связь с морем, физико-химические условия среды сформировали в пещерах особые специфические условия и экологические ниши, позволяющие обитать в них целому ряду организмов, адаптировавшихся к жизни в темноте [10]. Всё это позволило сохраниться в них незамеченными большой группе гидробионтов различных систематических групп, лавинообразное открытие которых – реалии настоящего времени [6-18], и не только в Черном море [21,22].

Неоднократно в работах наших предшественников встречались предположения, что некоторые виды Черного моря, единично попадающие в руки исследователям, могут быть обитателями скрытых пещерных сообществ. Наиболее интересным примером могут быть редкие пещерные виды, у которых личинка в процессе развития должна длительное время (иногда до 2-х месяцев) провести в планктоне, и только после этого превратиться во взрослую особь, живущую на дне. Для Черного моря по единичным находкам было известно два таких очень редких, как считалось ранее, вида креветок, личинки которых в планктоне встречались регулярно. Исследование морских пещер Тарханкута позволило выявить многочисленную популяцию этих десятиногих (*Lysmata seticaudata* и *Palaemon serratus*), про особенности биологии взрослых особей которых ученым ранее практически ничего не было известно [13,14].

Интересно, что *P. serratus* (рис. 1) является самой крупной, до 12 см длиной, креветкой Черного моря, а *L. seticaudata* (рис. 2) – необычным, с точки зрения биологии, гермафродитным видом, у которого спонтанно самцы могут превращаться в самок. Таким же малоизученным видом с, как ранее и предполагали, отрицательным фототаксисом, считалась редчайшая мизида Черного моря *Hemimisis serrata*, занесенная в Красную Книгу Украины и найденная ранее только один раз в гроте

Азовского моря [15,18]. Этот вид, который мы обнаружили в пещерах западного Крыма, оказался более широко распространенным и встречающимся исключительно в темных морских пещерах.

Рис. 1. Креветка *Palaemon serratus*.

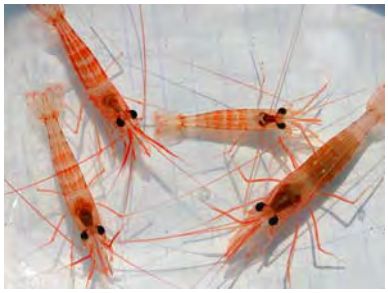


Рис. 2. Креветка Lysmata seticaudata.

Интересной находкой стала новая для Черного моря, крупная, до 10 см актиния *Sagartia elegans*, которая впервые была обнаружена нами в одной из подводных пещер Тарханкута. Когда этот вид, известный ранее из прибрежных вод Исландии, Британских островов и континентальной Европы проник в Черное море, неизвестно. В настоящее время обнаружено несколько пещер, в которых встречается эта актиния, причем в одной из них найдено несколько сотен экземпляров.

Известно три цветовых формы этого вида, два из которых *S. elegans f. rosea* и *S. elegans* f. *miniata* обнаружены исключительно в пещерах, а третья форма *S. elegans* f. *miniata* (рис. 3) недавно обнаружена нами в прибрежных водах северо-западной части Черного моря [4]. Интересно, что этот вид раздельнополый, но чаще всего размножается путем лацерации – отделения фрагментов педального диска, из которых развиваются молодые полипы. В пещерах мы обнаружили многочисленные клональные популяции, состоящие из разноразмерных одинаково окрашенных полипов, происходящих от одной особи-основателя.

Наиболее важными находками последних лет стало обнаружение в пещерах двух редких видов бычков, один из которых средиземноморский бычок Штейница (Gammogobius steinitzi Bath, 1971) (рис. 4) оказался новым видом и родом для фауны Чёрного моря [12]. Этот бычок, описанный учеными только в 1971 году с побережья Франции, ранее был известен только из нескольких мест Средиземного моря и считался эндемиком этого бассейна, внесён в список Международного союза охраны природы и природных ресурсов (IUCN, Red List, 2011.2). *G. steinitzi* до настоящего времени считается самым редким бычком Средиземного моря. Все исследователи отмечали его малую численность и привязанность исключительно к скрытым пещерным сообществам. В пещерах Тарханкута нами обнаружена относительно многочисленная популяция этого вида, но пока *G. steinitzi* все еще остаётся недостаточно изученным, особенно это касается его биологии, питания, размножения и, конечно, вопроса распространения.

Рис. 3. Актиния S. elegans f. miniata.

Рис. 4. Новый для Черного моря вид бычка *Gammogobius steinitzi*.

Второй вид бычка, добытый нами в 2012 г. пока в единичном экземпляре в одной из пещер Крыма, оказался очень редким для Черного моря бычком *Chromogobius quadrivittatus* (Steindachner, 1863), достоверных находок которого последние десятилетия в Черном море не известно, в связи с чем он был исключен из списка рыб Черного моря (рис. 5). Впервые в Черном море (около г. Новороссийска) бычек был обнаружен и описан как новый вид, *Relictogobius kryzhanovskii* (Ptchelina, 1939). Впоследствии его нашли возле г. Сочи и в Варненском заливе. Позже оказалось, что это *Ch. quadrivittatus*, известный из Средиземного моря, малочисленный мелкий (до 65 мм) вид. В начале 1970-х гг. В.И. Пинчук, исследуя соленые озера между Агирским и Лобановым ущельями (Россия), снова обнаружил этого бычка. С тех пор эта рыба ни разу не попадала в руки ученых. *Ch. quadrivittatus* считается эндемиком черноморско - средиземноморского бассейна и внесён в список Международного союза охраны природы и природных ресурсов как вид, по которому недостаточно данных (IUCN, Red List, 2012.1). Занесен в Красную книгу Краснодарского края (Россия) и Красную книгу Черного моря (1999). Все исследователи отмечают его малую численность. К настоящему времени *Ch. quadrivittatus* также остаётся недостаточно изученным, особенно это касается его биологии, питания и размножения.

Рис. 5. Редкий бычек Chromogobius quadrivittatus.

Рис. 6. Серый тюлень *Halichoerus grypus* в подводной пещере.

Нельзя не вспомнить еще одну интересную находку, которая сделана в восточном Крыму. В 2011 г. во время изучения морских гротов Опука нами был обнаружен и заснят на видео серый тюлень, *Halichoerus grypus* (Fabricius, 1791) (рис. 6) - редкий,

занесенный в Красную книгу России вид, который неизвестным образом попал в Черное море и уже на протяжении нескольких лет обитающий в одной (или нескольких) пещерах [11]. Есть все основания считать, что этот, вероятно случайно интродуцированный в Черное море вид, может занять в нем освободившуюся экологическую нишу, которую ранее занимал тюлень-монах, в настоящее время больше в Черном море не встречающийся.

Планомерные исследования биоты пещер предприняты нами только недавно. Учитывая большую затратность и трудоемкость таких работ и необходимость привлечения для идентификации видов специалистов разных институтов, в том числе иностранных, нами сделаны только первые шаги по изучению биоразнообразия четырех пещер и полузатопленных гротов [3,16], в которых уже обнаружено 110 таксонов беспозвоночных (без губок), среди которых 30 – представители макрозообентоса и 80 – мейобентоса. В работе Л. В. Воробьевой и др. [3] приводится сравнительная характеристика этих полостей и количественные характеристики по мере удаления от входа в пещеру.

Учитывая большую значимость пещер как резерватов для обитания редких видов, предпринятый анализ первичных данных по одной из пещер показал, что в ней обитает 11 видов, занесенных в Красную книгу Украины, 12 – в Красную книгу Черного моря и 3 – Бернскую конвенцию по охране дикой флоры и фауны [10].

Таким образом, удалось установить большую значимость таких спелеообъектов, как морские пещеры в сохранении видового биоразнообразия Черного моря и важность их как объектов мониторинга в связи с всё возрастающей антропогенной нагрузкой на морское побережье, в том числе и пещеры. Необходимо как можно быстрее принимать меры для минимизации такого влияния и сохранения и изучения этих уникальных объектов, важных для понимания эволюции многих видов морской фауны.

Литература

1. *Бирштейн Я.А.* Жизнь в пещерах: Эколого-систематический очерк // Успехи современной биологии, 1940. - Т. 13, вып. 3. - С. 385–402.
2. *Бирштейн Я.А.* Генезис пресноводной, пещерной и глубоководной фаун.-М. 1985.- 247 с.
3. *Воробьева Л.В., Ковтун О.А., Кулакова И.И., Гарлицкая Л.А., Бондаренко А.С., Рыбалко А.А.* Беспозвоночные животные подводных пещер и прибрежных гротов полуострова Тарханкут (западный Крым) // Вестник ОНУ, Т. 17, вып. 1-2 (26-27). - 2012. - С. 70-85.
4. *Гребельный С.Д., Ковтун О.А.* Новая для фауны Черного моря актиния *Sagartia elegans* (Dalyell, 1848) (Anthozoa: Sagartiidae), способная к клональному размножению // Биология моря, Т. 39, № 1, 2013. - С. 17-23.
5. *Климчук А.Б., Амеличев Г.Н., Лукьяненко Е.А.* Кадастр пещер: состояние и задачи. – Симферополь, 2007. – 24 с.
6. *Ковтун О. А.* Новая находка в Черном море редкой креветки - *Lysmata seticaudata* (Decapoda, Natantia, Hippolytidae) // Вестник зоологи, 2006. – Т. 40, № 6. – С. 469.
7. *Ковтун О.А.* Новый для Черного моря вид актинии *Sagartia* sp. (Cnidaria: Anthozoa, Actiniaria, Sagartiidae) из подводных пещер Западного Крыма // Морской экологический журнал, 2008. – Т. 7, № 4. – С. 60.
8. *Ковтун О.А.* Обнаружение редкой креветки Черного моря *Palaemon serratus* (Pennant, 1777) (Dekapoda, Caridea: Palaemonidae) в подводной пещере полуострова Тарханкут (западный Крым) // Морской экологический журнал, 2009. - Т. 8, № 4. – С. 83.

9. *Ковтун О.А.* Десятиногі ракоподібні. Креветка *Lysmata seticaudata* (Risso, 1816): Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І.А. Акімова. - К.: Глобалконсалтинг. - 2009. – С. 41.
10. *Ковтун О.А.* Новые и редкие виды морских беспозвоночных животных из подводных пещер полуострова Тарханкут (Черное море, западный Крым) // «Спелеология и спелеостология: развитие и взаимодействие наук». – Материалы междунар. научно-практич. конф. (16 - 20 ноября 2010 г., г. Набережные Челны). 2010. – С. 311-314.
11. *Ковтун О.А.* Редкий случай наблюдения и видео-фиксации серого тюленя, *Halichoerus grypus* (Fabricius, 1791), в прибрежных гротах восточного Крыма (Чёрное море) // Морской экологический журнал, - 2011. - Т. 10, № 4. – С. 22.
12. *Ковтун О.А.* Первая находка бычка *Gammogobius steinitzi* Bath, 1971 (Actinopterygii, Perciformes, Gobiidae) в морских подводных пещерах западного Крыма (Чёрное море) // Морской экологический журнал, - 2012. - Т. XI, № 3. – С. 56.
13. *Ковтун О.А., Макаров Ю.Н.* Особенности биологии и морфологии редкой в Черном море креветки *Lysmata seticaudata* (Risso, 1816) (Decapoda, Natantia, Hippolytidae) // Вестник зоологии, 2008. – Т. 42, № 1. – С. 49-55.
14. *Ковтун О.А., Макаров Ю.Н.* Особенности биологии и морфологии редкой черноморской креветки *Palaemon serratus* Pennant, 1777 (Decapoda: Caridea, Palaemonidae) из карстовых гротов и подводных пещер полуострова Тарханкут (Западный Крым) // Морской экологический журнал, - 2011. - Т. 10, № 3. - С. 26-32.
15. *Ковтун О.А., Петряшев В.В*. Новая находка редкой мизиды *Hemimysis serrata* (Crustacea, Malacostraca, Mysidae) в подводной пещере западного Крыма (мыс Тарханкут, Чёрное море) // Вестник зоологии, Т. 46, № 5. 2012. – С. 394.
16. *Ковтун О.А., Пронин К.К.* Морфолого-биологическая характеристика подводной пещеры «Тарзанка» // Спелеология и карстология, 2011. - № 6. - С. 53-66.
17. *Ковтун О.А., Пронин К.К.* Морские пещеры побережья Украины (проблематика, история изучения, биология) // II-я Международная заочная научно-практическая конференция «Спелеология и спелеостология», (24-25 ноября 2011г.), 2011. – С. 33-38.
18. *Петряшев В.В., Ковтун О.А.* Мизиды (Crustacea: Mysida) пещер, гротов и прибрежных озер полуострова Тарханкут (западный Крым) // Вестник ОНУ, Т. 16, вып. 18 (25), 2011. – С. 49-61.
19. *Попов В.Ф., Шутов Ю.И.* Карстовые полости на побережье Тарханкутского полуострова в Крыму // Пещеры, - 1974. - Вып. 14-15. - С. 99-104.
20. *Пронин К.К.* Гроты острова Змеиный // Деп. УкрНИИНТИ: ОГУ имени И. И. Мечникова Минвуза УССР. - ГАСНТИ 38.63.17 от 05.11.1989. - Одесса, 1989. - 14 с.
21. *Harmelin J. G., Vaceler J., Vasseur P.* Les grottcs sous-marines obscures: un milieu extreme et un remarquable biotope refuge // Téthys, - 1985. №11. - P. 214-229.
22. *Iliffe T. M.* Anchialine cave ecology // Ecosystems of the World. Subterranean Ecosystems, 2000, №30. - P. 59-76.

СТАН І ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ МОРСЬКОГО ДОВКІЛЛЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ

Лоєва І. Д., Коморін В. М., Орлова І. Д.

НДУ «Український науковий центр екології моря», Французький бульвар 9, Одеса, Україна 65009

accem@te.net.ua

Чорноморський регіон стає все більш важливим елементом економічної і геополітичної структури не тільки України, але і світового співтовариства. У 21– му столітті його роль буде зростати, зокрема, у контексті розвитку міжнародних транспортних коридорів, освоєння вуглеводних ресурсів морського дна, більш ефективного використання рекреаційних ресурсів морського узбережжя.

Чорне море знаходиться під значним антропогенним тиском, до якого його екосистеми є вкрай вразливими. На це впливають наступні обставини:

- площа водозбору приблизно в п'ять разів перевищує площу дзеркала Чорного моря;
- обмежений водообмін із сусідніми морськими басейнами – не більш 0,1 % від об'єму моря в рік;
- значне розшарування вод по щільності;
- уповільнений вертикальний обмін водних мас – сотні років;
- наявність у північно-західній частині моря великої мілководної шельфової зони — 64 тис. км^2 (із загальної площею шельфу в 100 тис. км^2);
- відсутність на глибинах 100 – 200 м життєво важливого кисню; сірководнева зона займає 87 % об'єму вод.

Очевидно, що Чорне море перебуває на порозі нового етапу інтенсифікації антропогенного навантаження на його екосистему. Однак вже на теперішній час воно знаходиться в передкризовому стані, а стан прибережних акваторій і більшої частини північно-західного шельфу (ПЗШ) діагностується як критичний. Екологічні втрати супроводжуються економічними збитками - унаслідок погіршення екологічного стану його природно-ресурсного потенціалу.

Як одна з екологічно "гарячих точок" на карті Світового океану, Чорне море звернуло на себе увагу структур НАТО ще в 1993 році. Глобальний Екологічний Фонд профінансував Чорноморську Екологічну Програму Black Sea Environmental Programme (BSEP), що повинна була допомогти причорноморським країнам вирішити задачі, поставлені міжнародною Конвенцією по охороні Чорного моря від забруднення. У червні 1996 р. був складений документ – Трансграничний Діагностичний аналіз, що дозволив скласти Стратегічний План Дій для відновлення й охорони Чорного моря, який підписали усі шість Причорноморських країн. У цьому документі визначені чотири головні екологічні проблеми Чорного моря: евтрофікація, забруднення патогенними мікроорганізмами, токсичними речовинами і привнесення чужорідних організмамів ("вселенці"). Ці проблемні питання і досі не втратили своєї актуальності, що пітверджується планом заходів, передбачених Стратегічним Планом Дій, прийнятм у 2009 р.

Евтрофікація - це наслідок надлишкового надходження біогенних речовин (сполук азоту, фосфору і кремнію) і органіки. Високий рівень забруднення вод біогенними речовинами зберігається в ряді прибережних акваторій, найбільш уразливою з яких є акваторія північно-західного шельфу Чорного моря. Це гирла річок Дунай, Дністер, Дніпро-Бузький лиман, Одеська затока, промислові і курортні міста Криму, Керченська протока. Евтрофікація вод викликає ланцюг негативних екологічних наслідків, найбільш небезпечним з них є дефіцит кисню (гіпоксія) у придонному шарі вод, що нерідко переростає в сірководневе зараження вод і замори. Із середини 70-х років гіпоксія в літньо-осінній період стала щорічним явищем у придонних водах ПЗШ.

Несприятливий кисневий режим, як свідчать багаторічні спостереження, відзначається у всій 30-40-мильній прибережній зоні Дунай-Дніпровського межиріччя.

Внаслідок евтрофікації відбувається зниження прозорості води і нестача сонячного світла для нормального фотосинтезу макрофітів. Цей процес особливо наочно проявився на прикладі Філофорного полю Зернова (ФПЗ) - скупчення червоної агароносної водорості роду філофора (Phyllophora). Екологічний стан ФПЗ обумовлює і відображає в значній мірі екологічний стан всієї північно-західної частини Чорного моря. За останні два десятиріччя площа ФПЗ і біомаса філофори зменшилися більш ніж у 10 разів. Процес деградації поля триває.

Поряд з евтрофікацією актуальною є проблема хімічного і, у першу чергу, нафтового забруднення моря. Загальний (сумарний) рівень забрудненості основних районів Чорного моря токсичними речовинами збільшується в напрямку: Каркінітська затока; Філофорне поле Зернова; Керченська протока; узбережжя Криму; придністровський; придунайський; Одеська затока і Дніпро-Бузький лиман.

На Чорному морі потужність по перевантаженню нафти оцінюються до 200 млн. т/рік. Світова практика показує, що в морське середовище надходить близько 0,23% перевезеної нафти, тобто у Чорне море щорічно надходить близько 50 тис. т нафтопродуктів.

На Чорному морі нафтове забруднення покищо не досягло масштабів екологічних катастроф, але імовірність значних аварій постійно збільшується.

Як показує досвід, проблема нафтового забруднення морів залишається актуальною, незважаючи на наявність міжнародного і національного природоохоронних законодавств. Проблеми загострюються у зв'язку з тим, що у всьому світі, в тому числі і Азово-Чорноморському басейні, йде постійне зростання обсягів морського видобутку вуглеводневої сировини, а також обсягів та інтенсивності морських перевезень.

Для України, яка має сумний досвід, пов'язаний з масштабної аварією в Керченській протоці (2007р.), вельми актуальна задача запобігання умов виникнення подібних надзвичайних ситуацій. Для цього, на наш погляд, необхідно:

1. Виконати оцінку ефективності існуючого нормативно-правового та інформаційного забезпечення державної системи управління станом довкілля та використання ресурсів морської прибережної зони і морських акваторій України;

2. Розробити нову довгострокову Загальнодержавну програму охорони та відтворення довкілля Азовського і Чорного морів до 2020 р., якою передбачити:

зменшення обсягу надходження в морське середовище забруднюючих речовин антропогенного походження (з річковим стоком, коллекторно-дренажними водами, атмосферними опадами, тощо);

впровадження діючої системи моніторингу екологічного стану морських акваторій;

Удосконалення системи державного екологічного контролю за суб'єктами морегосподарської діяльності;

Розробку і впровадження системи інтегрованого управління прибережними смугами;

Удосконалення методичного забезпечення природоохоронної діяльності море господарських комплексів (розробка ОВНС морегосподарської діяльності, оцінка збитків при транскордонному забрудненні; впровадити в дію "Регламент обміну даними", тощо).

Для здійснення цих заходів Мінприроди має відповідні інституційне, наукове та технічне забезпечення, а саме: три потужні підрозділи Державних екологічних інспекцій з охорони довкілля морів України; відомчу науково-дослідну установу «Український науковий центр екології моря», яка має багаторічний досвід здійснення моніторингу морського середовища, відповідне технічне забезпечення і сформовану базу даних показників екологічного стану морської екосистеми.

LATE QUATERNARY TECTONO-SEDIMENTARY HISTORY OF NW TURKEY

Koral, H.

Istanbul University, Department of Geological Engineering 34320 Avcilar-Istanbul, Turkey

hkoral@istanbul.edu.tr

Influenced by the convergent plate tectonic configuration of the Arabian-African and Eurasian plates, the Anatolian micro-plate moves along two transcurrent faults to the west-southwest relative to the converging plates as indicated by GPS and SLR studies. Rates vary from 11 mm to 25mm yr-1 (Fig. 1) [1].

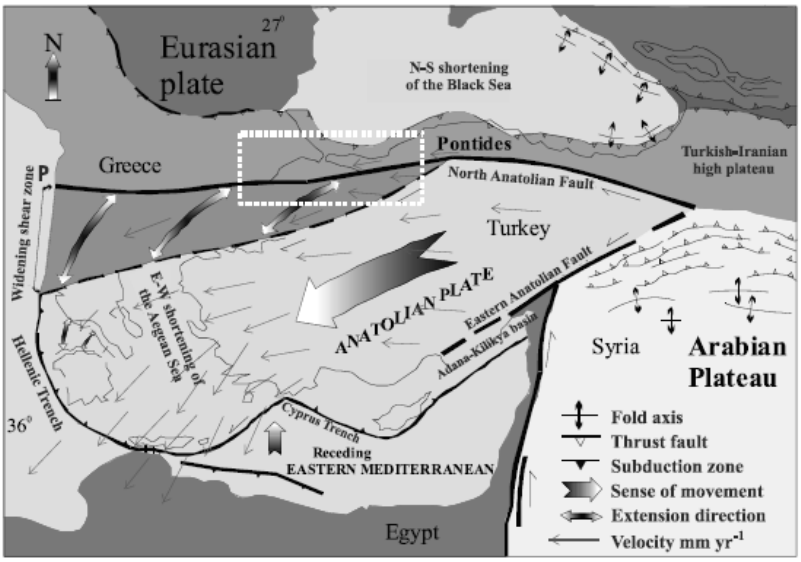


Figure 1. Simplified active tectonic setting and GPS velocity field for SW Turkey - after [5, 10, 11]. The white rectangle indicates the region of research.

Northwestern Turkey encompasses the Marmara Region and its surrounding areas. In the Marmara region, morphologically distict areas are noted. The Marmara Sea is a tectonically-controlled depression. The flatland to the north, called the Thrace-Kocaeli peneplain, is an elevated erosional surface [2]. This land is delimited by two strike-slip fault zones which constitute boundaries of the Black Sea in the north and the Marmara Sea in the south. The southerly fault is the North Anatolian Transform Fault Zone (NAFZ), most significant tectonic element of the Quaternary history in the region [3-5].

The geological data reveal that the regional peneplain in the NW Turkey formed under a period of extended denudation prior to the Pliocene and this peneplain was situated well above the sea-level after this period [1]. During the Quaternary the peneplain was modified by the NAFZ under influence of a NE-SW transtensional regime, which reached the Marmara region.

NW Turkey constitutes a unique example of strike-slip tectonics on the continental lithosphere. Since the Pleistocene, the North Anatolian strike-slip fault system has been

particularly active [6-9]. It consisted of segments in a NW-SE orientation which turned later in a NE-SW orientation. These segments created E-W and NE-SW oriented depressions which formed embayments, lakes, marshes and fluvial systems. Seismic movements of historical times accompanied by Post-Pleistocene uplift and following denudation led to the formation of wide and alluvial planes of the region..

References

1. Reilinger, R.E., McClusky, S.C., Oral, M.B., King, R.W., Toksöz, M.N., Barka, A., Kinik, I., Lenk, O., Sanli, I. Global positioning system measurements of present-day crustal movements in the Arabian–Africa–Eurasia plate collision zone // Journal of Geophysical Research-Solid Earth. - 1997. - No102. -C. 9983–9999.
2. Yilmaz, Y., Gokasan, E., Erbay, A. Y. Morphotectonic development of the Marmara Region, Izler. - 2009. - Published by Kadir Has University. C. 220-259.
3. Barka, A.A. The North Anatolian fault zone // Annales Tectonicae. - 1992. No 6. – C. 164–195.
4. Okay, A.I., Demirbag, E., Kurt, H., Okay, N., Kuşçu, I. 1999. An active, deep marine strike-slip basin along the North Anatolian fault in Turkey // Tectonics. – 1999. - No 18. –C. 129–147.
5. Le Pichon, X., Chamot-Rooke, N., Lallemant, S., Noomen, R., Veis, G. Geodetic determination of the kinematics of central Greece with respect to Europe: implications for eastern Mediterranean tectonics // Journal of Geophysical Research—Solid Earth. - 1995. – No 100. – C. 12675–12690.
6. Ambraseys, N.N., Finkel, C.F. Seismicity of Turkey and neighboring regions, 1899–1915. - 1987.
7. Koral, H., Öncel, A.O. Structural and seismological features of Izmit Bay // Jeofizik. 1995. - No 9. - C. 79–82.
8. Koral, H. 2007a. Sea-level changes modified the Quaternary coastal lines in the Marmara region, NW Turkey: What about tectonic movements? // The Black Sea Flood Question: Changes in Coastline, Climate, and Human Settlement, Yanko-Hombach, V., Gilbert, A., Panin, N., and Dolukhanov, P., eds. -2007. – Springer. – C. 571-601.
9. Koral, H. Modes, rates and geomorphological consequences of active tectonics in the Marmara Region, NW Turkey– a critical overview based on seismotectonic field observations // Quaternary International. - 2007b. - No 167-16. – C. 149-161.
10. McKenzie, D.P. Active tectonics of the Alpine–Himalayan belt: the Aegean Sea and surrounding regions // Geophysical Journal of the Royal Astronomical Society. - 1978. – No 55. –C. 217–254.
11. Le Pichon, X., Angelier, J. The Hellenic arc and trench system: a key to the neotectonic evolution of the eastern Mediterranean area // Tectonophysics. - 1979. – No 60. C. 1–42.

ҐРАНУЛОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ КУЛЬТУРНОГО ШАРУ ДОБИ ПІЗНЬОЇ БРОНЗИ

Литвинчук Ю.

Історичний факультет, Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, вул. Єлисаветинська, 12, Одеса 65082

Вступ

Геоархеологічні дослідження поки що мало поширені в Україні, в той час, як в світі вони є стандартом. В ході практичних археологічних польових робіт археолог стикається з низкою питань, які вирішити можливо не лише вивченням власне археологічних матеріалів, а й седиментів, в яких вони містяться. Такий комплексний аналіз поки що є швидше виключенням ніж правилом в українській археології.

Окремий блок проблем, який на сучасному рівні вивчаються виключно комплексно, з залученням методів природничих наук, пов'язаний з тафономією культурних шарів. Тафономія – це розділ палеонтології, наукова дисципліна, котра вивчає закономірності процесів поховання викопних залишків організмів. Вона вивчає всі стадії цього процесу. Питання про ступінь зруйнованості та характер руйнівних факторів щодо конкретних культурних шарів переважно лишається риторичним в більшості випадків, оскільки на нього складно відповісти засобами власне археології.

Спробі застосування гранулометричного аналізу ґрунтів для вивчення руйнування пізньобронзового культурного шару на поселенні Сабатинівка I (Ульянівський район, Кіровоградської області) присвячено цю роботу.

Поселення. У 1930-31 рр. житель с. Сабатинівка С. Чуб передав в Первомайський краєзнавчий музей зібрані їм яскраві археологічні знахідки (Козубовський, 1933.). У 1932 р. Первомайським краєзнавчим музеєм були проведені розвідувальні розкопки на так званій «Жовтякової Кручі» в селі Сабатинівка. В результаті цих розкопок було відкрито трипільське поселення з керамікою, орнаментованою канелюрами, гребінчастим штампом і поліхромним розписом. Розкопки були продовжені в 1938 і 1939 рр. Одеським археологічним музеєм під керівництвом А.В. Добровольського і Е.В. Лагодовської. В результаті цих розкопок була досліджена частина трипільського поселення, названого першим Сабатинівським, між р. Синицею і одній з вулиць сучасного села (Добровольский, 1941.). Надалі, вже після Другої світової війни роботи тут були відновлені Середньобузькою експедицією ІА АН УРСР під керівництвом А.В. Добровольського. Під час розкопок був також виявлений культурний шар епохи пізньої бронзи, представлений керамікою і скупченнями кісток, досліджено вісім жител цього часу. Було встановлено, що між шарами Сабатіновського поселення в хронологічному відношенні вельми значна різниця (Добровольський, 1952.) . З часу публікації 1952 р. матеріали Сабатіновського поселення неодноразово притягувалися, згадувалися і інтерпретувалися як трипіллязнавцями, так і фахівцями з епохи бронзи (Пассек, 1949; Шарафутдинова, 1968; Черныш, 1982; Черняков, 1985.).

Отже, А.В. Добровольським виділялося дві зони на поселенні – західна та східна. В східній частині – при впадінні р. Синиці в р. Південний Буг, внаслідок розливів Бугу культурні шари були переміщено та розмито, стерильних прошарків між ними не простежується. В західній частині, яка знаходилася на корінному березі р. Південний

Буг, дещо вище східної, обидва шари простежувалися як окремі стратиграфічні одиниці. 2012 р. Подільсько-Причорноморською експедицією ОАМ було закладено зачистку на поселенні Сабатинівка 1 вздовж краю перекопу (можливо рову господарського призначення). Оскільки інформація про топографію розкопів та шурфів розкопок середини минулого сторіччя, здебільшого, втрачена, постає питання до якої саме частини поселення відноситься досліджена 2012 р. ділянка. Чи наявний відзначений А.В. Добровольським розмив культурних шарів у відкритій зачисткою 2012 р. послідовності? Ми спробували знайти відповідь шляхом гранулометричного аналізу.

Послідовність відкладів. В стратиграфії шурфу можна виділити в основному 4 основних шари: 2 нижніх це культурні шари трипілля та пізньої бронзи, ідуть на глибинах 38 – 70 – пізньобронзові шари 70 -95- трипілля відповідно. Обидва цих культурних шари перекриті стерильним шаром, який теж ділиться на 2 частини, сучасної і похованої поверхні.

Метод

Проби, вагою 150-250 г відбиралися через 10 см. Далі їх було піддано традиційній процедурі гранулометричного аналізу в лабораторії акцесорних мінералів ОНУ імені Мечникова. Виділені фракції зважувалися на вагах AXIS ANG 200. Для аналізу було використано ситовий метод, а також було використано водний метод Сабаніна, котрий в подальшому був відмінений через відсутність потреби в даному виді аналізу.

Результати

Графічна обробка результатів вимірів вказує на те, що відношення великих фракцій до мілких у шарах поступово збільшується з глибиною, а кількість мілких фракцій разом з органічними частинками зменшується з глибиною. Виявлений плавний характер мінливості скоріш свідчить на користь відсутності перемивів в стратиграфічній послідовності. Таким чином, зачистка 2012 р. закладена у частині поселення з доброю збережністю культурних відкладів. Відкритий нею культурний шар доби пізньої бронзи є достатньо перспективним об’єктом для подальшого стаціонарного дослідження.

ДОЛГОПЕРИОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ КЛИМАТА И УРОВНЯ ЧЕРНОГО МОРЯ В ГОЛОЦЕНЕ

Лиходедова О. Г.

Проблемная научно-исследовательская лаборатория инженерной геологии побережья моря, водохранилищ и горных склонов (ПНИЛ-1), Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, Шампанский пер. 2, Одесса 65058

log44@mail.ru

На протяжении всей истории Земли происходит чередование ледниковых и межледниковых периодов, характеризующихся сменой температур, переходом от периодов с низкой к периодам с относительно стабильной, более высокой, чем в межледниковом периоде, температурой.

В настоящее время мы живем в межледниковом периоде, получившем название голоцен.

Относительно верхней границы голоцена, не существует единого мнения. Ряд исследователей считает, что границу голоцена следует проводить после окончания Позднего Дриаса, произошедшего 14.5–14 тыс. лет назад. VIII конгресс Международной ассоциации по изучению четвертичного периода, состоявшийся в 1969 г. в Париже, принял решение считать нижней границей голоцена рубеж 10 тыс. лет назад.

Вопросам изменения климата в голоцене посвящено значительное количество как зарубежной, так и отечественной литературы. В настоящее время известны многочисленные реконструкции климата по различным индикаторам (кораллам, сталактитам и сталагмитам, донным отложениям, фораминиферам, пыльце, древесным кольцам и др., рис. 1) [1].

Сравнение приведенных на рисунке графиков показывает, что восстановленные температурные ряды не всегда совпадают по фазе, но имеют общую тенденцию – относительно стабильные значения температуры 8 – 4 тыс. лет назад и последующее снижение практически до настоящего времени.

Как следует из многочисленных публикаций, данные по температуре, полученные по изотопным кривым $\delta^{18}O$ для ледяных кернов пробуренных в Арктике и Антарктике, позволяют восстановить климат Северного и Южного Полушарий, содержат уточненные данные об изменении палеоклимата за последние 50 тыс. лет. Они коррелируют с температурами поверхностных вод океана, реконструированными по составу фауны в донных отложениях, с температурами в Европе по данным спорово-пыльцевых анализов. Обнаружена связь между изотопной кривой из Гренландской скважины Crete и температурами в Англии и Исландии, реконструированными для последних 300-500 лет по надежным записям прямых наблюдений за природными процессами. Все это дает основания рассматривать гренландские ледниковые керны в качестве чувствительного естественного регистратора температурных флуктуаций в Северном Полушарии.

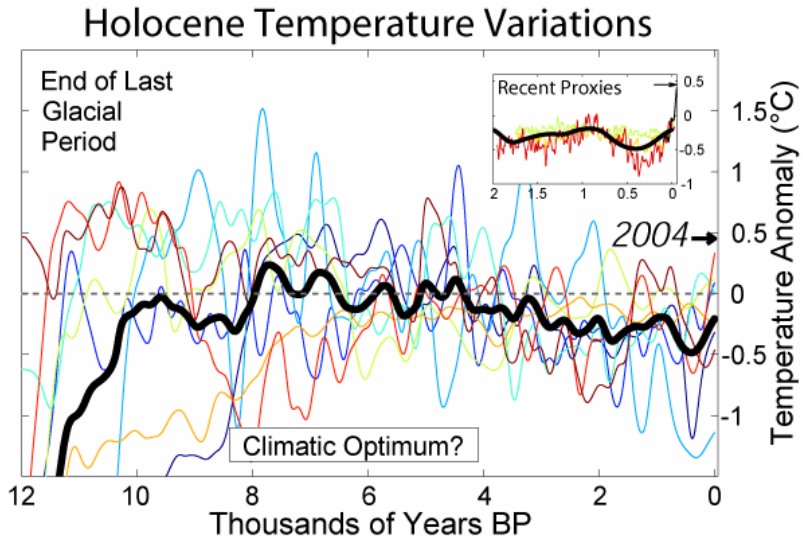


Рис. 1. Изменение приземной температуры воздуха, поверхности моря, полученные в результате исследования осадочного керна, ледяного керна, пыльцы в различных районах планеты - Атлантике, Антарктиде, Гренландии, Центральной Африке, Европе, тропической части Тихого океана [1].

Одной из наиболее полных, детальных и надежно датированных климатических записей Северного полушария в голоцене является колонка GISP2, расположенной в центральной части Гренландии. Подсчет ледовых слоев по кернам GISP2 был проведен, с использованием совместной визуальной стратиграфии, измерением электронной проводимости, лазерного рассеивания изотопов кислорода и оценкой химического разнообразия льда.

Анализ этих данных на основе спектрально-гармонического анализа, построения гармонических моделей, сопоставление построенных гармонических моделей изменения температуры с фазами трансгрессий-регрессий позволит оценить роль климатического фактора в долговременных колебаниях уровня Черного моря.

Обсуждение

Временной ряд, характеризующий изменения температуры, восстановленной по ледяному керну из скважины GISP2 [2], изображен на рис.2. Так как исходный ряд температур был неэквидистантным (отсчет по возрасту проводился неравномерно, изменяясь от 3 до 80 лет, в среднем через 13 лет) он был интерполирован сплайном по 3-м точкам (узлам) с шагом 5 и 10 лет.

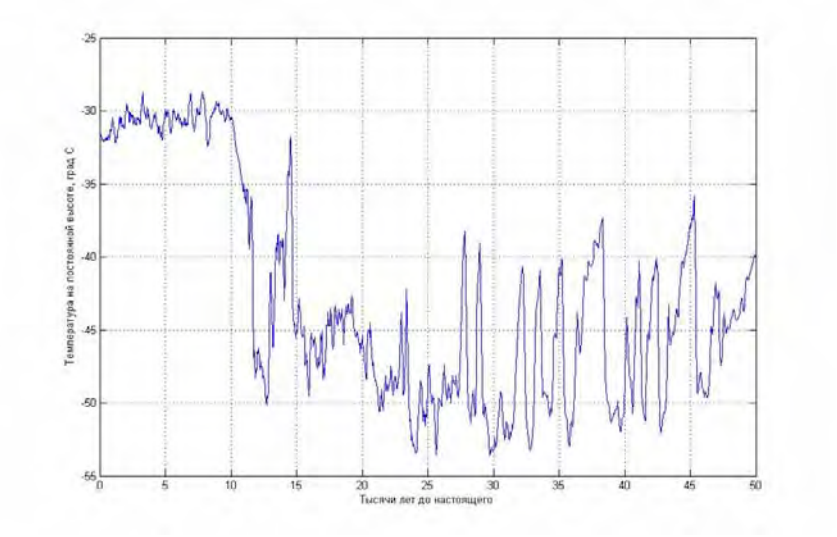


Рис. 2. Изменение температуры, полученные по изотопной кривой ледяного керна скважины GISP2 (Гренландия) для всего ряда.

Анализ изменения восстановленной температуры по скважине GISP2 показал, что, начиная приблизительно с 10000 лет до настоящего времени, на смену последнему ледниковому периоду пришел период, ознаменовавшийся распадом последнего оледенения суши, с более высокими и одновременно более стабильными, по сравнению с последним ледниковым периодом, значениями температуры рис.3.

Диапазон изменения температуры составил 3.7°С. В максимумах температура не превышала современную более чем на +3°С, в минимумах температура не опускалась ниже 1-1,5°С относительно современной.

С начала голоцена до середины XX века в целом наблюдается отрицательный тренд, отражающий тенденцию к понижению температуры.

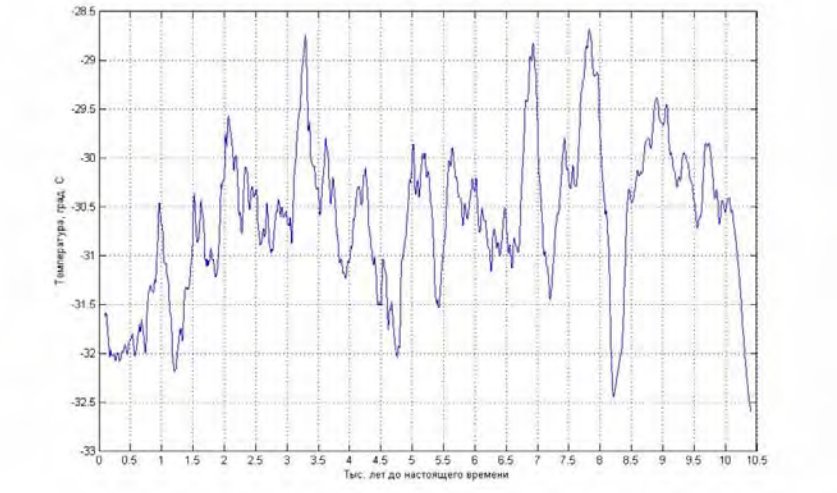


Рис. 3. Изменение температуры в голоцене (керн скважины GISP2, Гренландия).

На фоне общего снижения температуры можно выделить периоды раннеголоценового термического оптимума (до 6,7 тыс. ВР), фазу похолодания (6.5 - 3.7 ВР), переход к потеплению, с относительно неустойчивыми климатическими условиями (3,7- 2 ВР) и снижение температуры (2- 0.05 ВР). С середины прошлого столетия наблюдается повышение температуры, т. н. глобальное потепление.

Гармонический анализ ряда, указывает на наличие периодов, продолжительностью 9910, **4955**, **1982**, **1416**, 1101, **901**, 708, **582**, 522, 451, 396, 320 лет (выделены наиболее значимые периоды) рис.4.

В высокочастотной части спектра выделяются периоды продолжительностью 130 – 150, 117, 80-100 и 60 лет. Такие же периоды присутствуют в ряду натурных наблюдений за температурой Северного полушария в период с 1850 по 2007 гг. [3].

Колебания продолжительностью свыше 1000 лет хорошо известны. Это события Хайнриха (5000—10 000 лет), которые нашли свое отражение в изменении состава донных отложений в Северной Атлантике в течение последних 70—60 тысяч лет. Осцилляции Дансгора - Эшгера - климатические колебания, привязанных к циклу примерно в 1500 лет. Согласно Бонду [4] в североатлантическом регионе в голоцене существовал цикл в 1470 ± 500 лет. Причины и определяющие факторы цикла в настоящее время являются предметом изучения и дискуссий. Исследователи сконцентрировали внимание на вариациях солнечной активности и «реорганизациях атмосферной циркуляции». Возможно, что события Бонда могут коррелировать с 1800-летним циклом лунных приливов. На существование циклов продолжительностью 1500-1900 лет, характеризующих общую увлажненность материков Северного полушария, указывал А.В.Шнитников [5]. Предполагается, что цикл А.В.Шнитникова может быть вызван сложением приливных сил в гидросфере и литосфере Земли под действием притяжения Луны и Солнца.

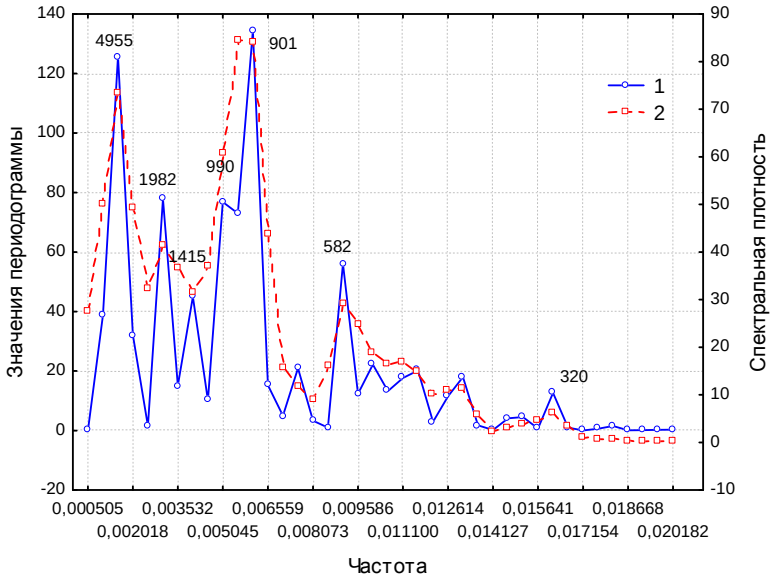


Рис. 4. Периодограмма -1 и спектр -2 восстановленного ряда температур (частота <0.02).

Гармонический анализ, выполненный для отдельных интервалов 2000-4000, 4000-6000, 6000-8000, и 8000-10000 лет до настоящего времени показал, что наибольшей мощностью обладают 1990 и 995-летние циклы, 1990-летний цикл характерен для раннего периода голоцена (8000-10000 лет ВР). Чаще всего повторяются 995 и 153-летние циклы рис.5. Для периода <2000 лет ВР выделяются циклы 633 и 316 лет. В целом наблюдается тенденция к сдвигу периодов в сторону более высоких частот от начала голоцена к настоящему времени.

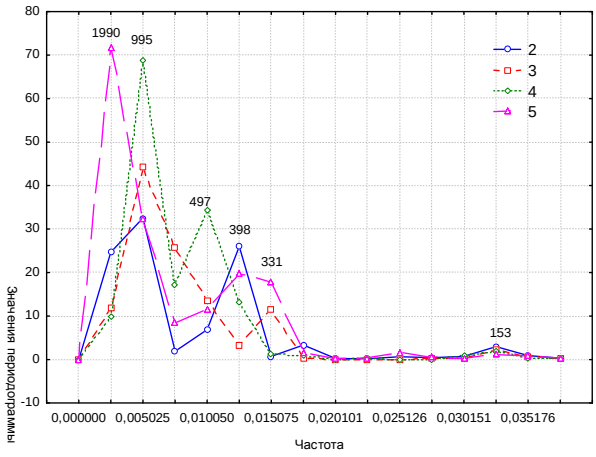


Рис.5. Периодограммы для интервалов 2 (2000-4000), 3 (4000-6000), 4 (6000-8000), 5 (8000-10000) лет ВР.

На основе выделенных для всего ряда периодов 4955, 1982, 1415, 1101, 900 лет была построена гармоническая модель (рис.6).

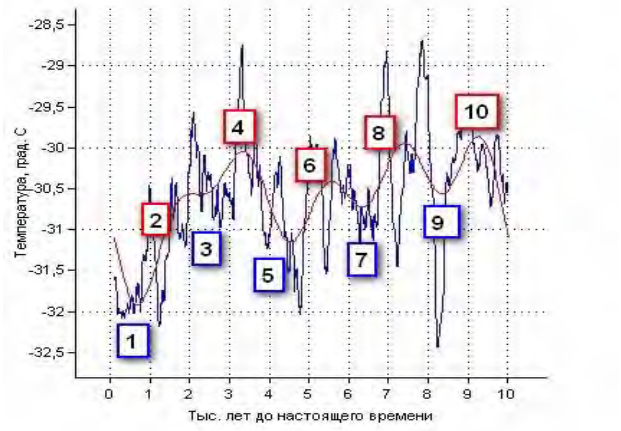


Рис. 6. Изменения температуры с нанесенной линией, соответствующей гармонической модели. Цифрами обозначены периоды трансгрессий и регрессий по работам [6, 7, 8, 9]. Цифры в синих квадратах соответствуют регрессиям: 1- Корсунской, 3- Фанагорийской, 5- Хаджибейской, 7- Тираеанской, 9- Древнечерноморской. Цифры в красных квадратах

соответствуют трансгрессиям 2-Нимфейской, 4-Верхней Новочерноморской, 6-Нижней Новочерноморской, 8-Верхней Древнечерноморской. На графике присутствует пик, соответствующий 9370 году ВР, возможно, он соответствует нижней Древнечерноморской трансгрессии, данными о которой мы не располагали.

Как видно из приведенного рисунка, трансгрессивно-регрессивные фазы в целом согласуются с экстремумами модели.

Сопоставление модели, изображенной на рис. 6, с графиком солнечной активности на рис. 7, приведенной в работе [10] показало, что они изменяются достаточно согласованно.

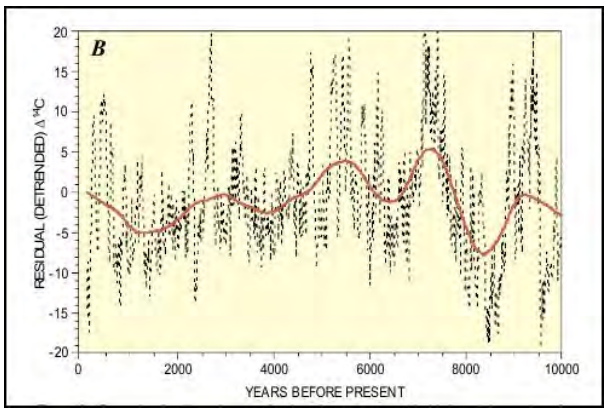


Рис. 7 Records of radiocarbon production, B, Residual (detrended; dashed lines) record of Δ14C in which the long-term secular variation trend has been removed. The heavy red curve is a weighted smoothing function showing Hallstadtzeit Cycles with periodicities of about 2,000 years. Восстановленный с помощью радиоуглеродного анализа древесных годичных колец ряд солнечной активности с исключенным трендом (пунктирная линия). Сплошная линия, полученная в результате сглаживания с весами, указывает на наличие циклов с продолжительностью 2000 лет.

Сопоставление солнечной активности (данные приведены в работе [11] с температурой за последние 10000 тыс. лет показало, что в целом они изменяются согласованно, но изменение температуры проявляется с некоторой задержкой (рис. 8).

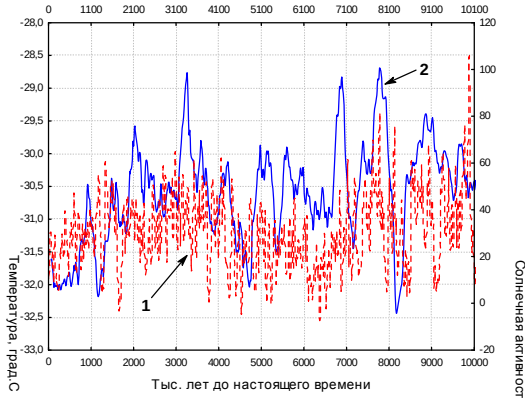


Рис. 8. Изменение солнечной активности - 1 и температуры - 2. Отсчет времени для температуры – по нижней шкале, для солнечной активности – по верхней.

Согласованное изменение сравниваемых рядов может свидетельствовать как о причинно-следственной связи, так и о влиянии на них некоторого третьего фактора, вызывающего сходные изменения в обоих рядах. Этот вопрос еще требует своего разрешения.

На протяжении последних 10000 лет периоды снижения уровня Черного моря, отмеченные значительными регрессиями, повторяются в среднем через 1500-2000 лет. Фазы регрессий-трансгрессий соответствуют экстремальным точкам модели, основанной на учете 600, 900, 1400, 2000 и 5000-летних колебаний температуры. Выявленные закономерности могут быть положены в основу прогноза изменения уровня Черного моря на длительное время.

Анализ восстановленного за 11 тыс. лет ряда солнечной активности дает возможность учесть ее связь с изменением температуры в 2000 и 5000-летних циклах.

Литература

1. Интернет-ресурс http://en.wikipedia.org/wiki/Fie:Holocene_Temperature_Variations.png
2. Alley, R.B. GISP2 Ice Core Temperature and Accumulation Data. IGBP PAGES/World Data Center for Paleoclimatology Data Contribution Series #2004-013 // NOAA/NGDC Paleoclimatology Program. - 2004. - Boulder CO, USA.
3. Likhodedova O. Changes in the level of the Black Sea (NW Black Sea region) under today's climate change conditions // Abstract Volume of the Seventh Plenary Meeting and Field Trip of INQUA 501 “Caspian-Black Sea - Mediterranean corridor during the last 30 ky: Sea level change and human adaptive strategies” (2005-2011). Odessa, Ukraine, 21-28 August 2011/ - P. 123-127.
4. Bond, G., Showers, W., Cheseby, M., Lotti, R., Almasi, P., deMenocal, P., Priore, P., Cullen, H., Hajdas, I., Bonani, G., A pervasive millennial-scale cycle in North Atlantic Holocene and glacial clima // Science. - 1997. - No 278. – P. 1257 –1266.
5. Шнитников А. В. Изменчивость общей увлажненности материков Северного полушария. – Зап. Геогр. общества СССР, новая серия, 1957, М. - Л., Изд-во АН СССР, т.16, 336 с.
6. К. К. Шилик Подводная археология помогает восстанавливать прошлое океана // Природа, N12, 1976, С.50.
7. Федоров П. В. Послеледниковая трансгрессия Черного моря и проблема изменений уровня океана за последние 15 000 лет. Колебания уровня морей и океанов за 15 000 лет. М., «Наука», 1982, С.151-156.
8. В. М.Воскобойников В. М., Ротарь М. Ф., Коников Е. Г. Изменения уровня моря. М., Изд. МГУ, 1982, С. 264 – 274.
9. Konikov E., Likhodedova O., Pedan G. Paleogeographic reconstructions of sea-level change and coastline migration on the northwestern Black Sea shelf over the past 18 kyr. The Journal of the International Union for Quaternary Research. Quaternary International 167-168 (2007), pp. 49-60.
10. The Sun and Climate. USGS Fact Sheet FS-095-00 August 2000.
11. Solanki, S.K., I.G. Usoskin, B. Kromer, M. Schüssler and J. Beer. 2004. An unusually active Sun during recent decades compared to the previous 11,000 years. Nature, Vol. 431, No. 7012, pp.1084-1087, 28 October 2004.

ДО ПРОБЛЕМИ РАННЬОТРИПІЛЬСЬКОГО НАСЕЛЕННЯ В СЕРЕДНЬОМУ ПОБУЖЖІ

Околіт В.А.

Історичний факультет, Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, вул. Єлисаветинська, 12, Одеса, Україна 65082

okolit92@mail.ru

Трипільська культура являється однією із самих ранніх землеробських культур на території України та входить в спільне коло раньоземлеробських культур Середземномор'я і південно-східної Європи. Одним із яскравих прикладів є поселення Трипільської Культури на Кіровоградщині – Могильна 3.

Перші знахідки біля сіл Могильна та Жакчик Гайворонського району Кіровоградської області зроблено М. Гасюком у 1950 – 1951 роках [1]. Він виявив залишки чотирьох ранньотрипільських поселень, розташованих на відстані близько 1 – 2 км одне від одного на берегах річки Могилянка – притоці Південного Бугу. Поселення отримали назву Могильна 1, 2, 3, 4. Знайдені М. Гасюком пам'ятки, включила при характеристиці бузьких поселень у свою добірку ранньотрипільських пам'яток Т. Пассек [2]. Пізніше вони були обстежені М. Відейко під час розвідок експедиції Інституту археології АН УРСР у 1987 р.; було уточнено місцезнаходження пам'яток, виявлено їх сучасний стан, зібрано невелику колекцію знахідок на площі поселень Могильна 2 і Могильна 3 [3]. Пам'ятки у селах Могильна та Жакчик включені до зводу ранньотрипільських поселень в монографії В. Збеновича [4].

Підйомний матеріал зібраний влітку 2012 р. О.С. Пересунчаком, керівником гуртка «Юний археолог» [5]. Колекція складається з кременевих артефактів, керамічних знахідок та фрагментів виробів з шліфованого каменю (рис. 1).

Кременевий комплекс нараховує 89 екземплярів. Кременева сировина складається з трьох основних різновидів, виділених за візуальними макроскопічними ознаками: сірий та світло-сірий, прозорий в тонких сколах, кремінь з численними білими вкрапленнями та червонуватою галечниковою коркою (гіпотетично «нижньо-дністровський»), темно сірий з численними білими вкрапленнями та жовновою коркою, високоякісний однорідний темно-сірий кремінь (можливо, «середньо-дністровський»). Багато виробів патиновано, багато обпалено.

Нуклеуси представленні єдиним екземпляром – багатоплощадковий аморфний нуклеус для відщепів. Відщепи, загальною кількістю 37, представлені переважно дрібними та середніми. Пластинчаті сколи здебільшого середньо-широкі та широкі, пластинок 6, пластин 14. Пластин та пластинок з ретушшю 8. Пластинки з ретушшю представлені виробами обробленими зубчастою пильчастою дрібною ретушшю з обох країв (7 шт.). Нерегулярно вентральною ретушшю з одного краю 1. Відщепів з ретушшю 6. Різці – ретушний на кінці пластинки та простий на зламі пластини. Скребачки кінцеві та бокові на відщепах – 4 шт. Наявна підокругла скребачка. Скребла з хвилястими та прямими лезами на масивних пластинчатих сколах (2 шт.) та на відщепах (4 шт.) Медіальний перетин пластин з частковою ретушшю має характерний полиск та можливо являє собою вкладень серпа. В цілому кременевий комплекс характерний для стоянок раннього етапу Трипільської культури [6]. Привертає увагу

великий відсоток знарядь зокрема наявність в такій невеликій колекції відносно не звичних виробів (різці вкладень серпа).

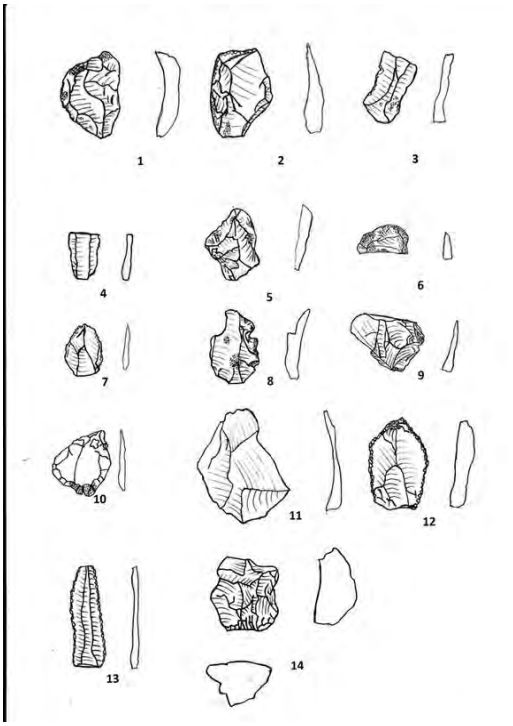


Рис. 1. Кременевий інвентар. Могильна 3.

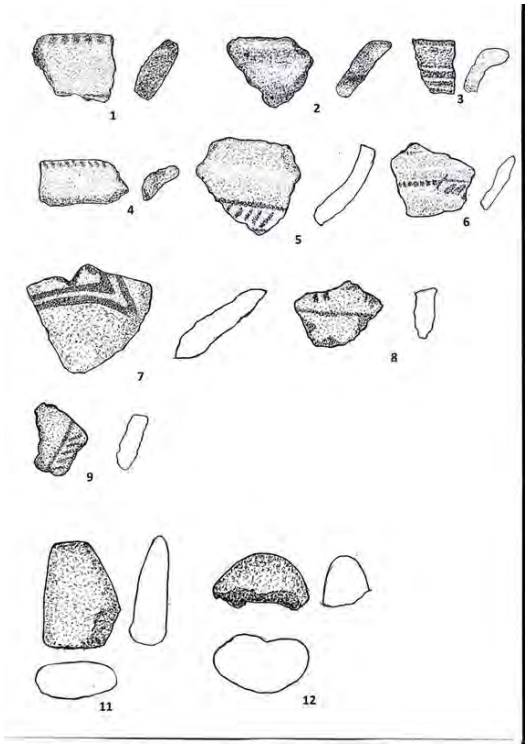


Рис. 2. Фрагменти керамічного посуду та вироби з шліфованого каменю

Керамічний посуд традиційно поділяється на кілька груп [7]. Товстостінний відносно грубий поганого пропалу (кухонний), представлено не численними фрагментами орнаментованими відбитками нігтів трикутними ямками короткими прокресленими лініями. Найчисленнішою є група кераміки з прокресленим орнаментом складної побудови часто в поєднанні з прямокутним штампом та ямковим орнаментом. Менш представлено канельована кераміка часто в поєднанні з прямокутним штампом. Форми посуду не реконструюються лише кілька тонкостінних виробів з добре відмуленого тіста з лискуванням можливо належали посудинам типу кубків з прямо поставленими та дещо відігнутими вінцями. Два фрагменти виробів зі шліфованого каменю належать: один – округлому камінцю зламаному по просвердленому отвору (грузило?), а другий – найімовірніше невеликому пласкому в перетині теслу.

Розглянуті матеріали цілком відповідають сучасним явленням про комплекс матеріалів культури поселень раннього Трипілля. Увагу привертає значна представленість столового посуду з прорізним ритим орнаментом. Можливо його концентрація відображає розташування на поселенні зруйнованого житла (чи кількох жител). Специфічні вироби з каменю та кременю потребують трасологічного вивчення для поточнення їх функції.

Автор дякує Пересунчаку О.С. за дослідницьку роботу та зібраний матеріал.

Література

1. Гасюк М.С. Разведки раннетрипольских поселений у с. Могильна // КСИИМК, – 1954. – вып. 54, с. 173-175.
2. Пассек Т.С. Раннеземледельческие (трипольские) племена Поднестровья // МИА. – 1961. – вып. 84.
3. Бурдо Н.Б. Ранньотрипільські пам'ятки між селами Могильна та Жакчик на Кіровоградщин // http:// www.myslenedrevo.com.ua /uk/Sci/Archeology/Archeometry/Heritage/Mogilna.html
4. Збенович В.Г. Ранний этап трипольской культуры на территории Украины. – К., 1989.
5. Бибиков С.Н. Раннетрипольское поселение Лука-Врублевецкая на Днестре // МИА. – 1953. – вып. 53.
6. Патокова Э.Ф., Петренко В.Г., Бурдо Н.Б., Полищук Л.Ю. Памятники трипольской культуры в Северо-Западном Причерноморье. – К., 1989.

ПАМ'ЯТКИ АРХЕОЛОГІЇ В СЕРЕДНІЙ ТЕЧІЇ Р. ПІВДЕННИЙ БУГ

Пересунчак О.С.

Гурток «Юний археолог», ЗОШ смт. Завалля, Гайворонського р-ну, Кіровоградської обл., Україна 26334

aleksandr.peresunchak@ukr.net

До території середньої течії р.Південний Буг належать частково землі Гайворонського району Кіровоградської області та Савранського району Одеської області. Археологічні дослідженя тут розпочалися в 30- х роках минулого століття і тривають до нинішнього часу. Перші дослідження неолітичної доби відносяться до початку 1930 -х років, коли тут працювала комплексна археологічна експедиція під керівництвом Ф. Козубовського, яка здійснила розвідки між містами Вознесенськ і Гайворон. В 1938 - 1939 роках на Пд. Бузі проводили роботу співробітники Одеського археологічного музею. Ними було відкрите неолітичне поселення в урочищі Мельнича Круча (с. Сабатинівка Ульянівського району Кіровоградської області). В 1948 році А. Добровольський і М. Макаревич зібрали невелику кількість неолітичної кераміки біля смт Саврань.

Наступного року відомий археолог В. Даниленко відкрив між містами Вознесенськ і Хмельницький 50 поселень нової археологічної культури, яку він назвав« Південно-бузькою», але потім, після відкриття подібних пам'яток на Дністрі в науковий обіг була введена назва «Буго – дністровська». В 1955 році тим же Даниленком було відкрито та досліджено поселення Жакчик і Завалля та виявлено трипільське поселення Березівська ГЕС

В 1950-х р.р. краєзнавець із с. Могильне Гасюк С.М. відкрив і доліджував поселення трипільської культури Могильне - 1,2, 3, 4.

В 1960 – 1970 р.р. розкопки трипільського поселення Березівська ГЕС проводила археологічна експедиція Одеського університету під керівництвом В.В. Цибескова. У 1980 1990 р.р. розкопки пут проводила Старший науковий співробітник ІА НАНУ О.В.Цвек.

Протягом 1980-х р.р. дослідження археологічних памяток краю проводив краєзнавець В.В. Місютинський, а з середини1990 - х р.р. автор цієї статті. Пропоную увазі читачів найновіші дані з археологічних пам'яток Середнього Побужжя.

Пам'ятки буго-дністровської культури

Жакчик -- поселення буго-дністровської культури. Знаходилося на лівому березі, за 500 метрів вниз за течією від Березовської ГЕС в урочищі Вовкова гатка. Виявлене В.Даниленком. На поселенні зібрані вироби з кременю, кістки тварин, уламки посуду.

Завалля – поселення буго-дністровської культури. Знаходилося на лівому березі, за 800 метрів від Березовської ГЕС вверх по течії Південного Бугу. Займало край правого берега річки. Виявлені уламки неолітичного посуду.

Гайворон - Поліжок – поселення буго-дністровської культури. Знаходилося на однойменному острові на р. Пд. Буг навпроти с. Солгутове (т.з. «Острів Залізний»). Розкопане археологами повністю. Виявлені уламки кераміки, знаряддя праці з каменю, кістки, прикраси із слюди та ритуальне захоронення оленя.

Саврань – поселення буго-дністровської культури. Знаходилося на лівому березі Пд. Бугу поблизу смт Саврань. Виявлені уламки кераміки, знаряддя праці, рештки будівель та поховання.

Мельнича Круча – поселення буго-дністровської культури. Знаходилося на правому березі Пд. Бугу між с. Чемерпіль та Сабатинівка. Виявлені артефакти доби неоліту.

Поселення трипільської культури

1. Поселення Гайворон. Багатошарове поселення трипільської ультури . Знаходилося біля північної околиці міста, в районі пляжу, на першій боровій терасі лівого берега Південного Бугу висотою до 15 м.. Повністю зруйноване піщаним кар'єром, який потім перетворили на сміттєзвалище. Досліджувалося в 1960-1961 р.р. М.Л. Макаревичем. Знайдено залишки двох жител. На території пляжу, зібраний підйомний матеріал: ліпна кераміка, пряслиця, кам'яні знаряддя. Площа поширення знахідок вздовж берега -- 120м в довжину та 50м - в глибину (0,6 га). Очевидно, частина поселення нині затоплена водосховищем. За підрахунками вченого площа пам'ятки сягала 12-14 га і простягалася до сучасної залізниці. Датується етапом А (остання четверть V тис. до н.е.). Матеріали розкопок зберігаються у наукових фондах ІА НАНУ та експонуються в Археологічному музеї ІА НАНУ.

2. Поселення Гайворон - Поліжок. Виявлене В. Даниленком у 1960 р. На поселенні знайдено матеріали трипільської культури етапів А та С II.

3. Поселення Могильне -1 знаходиться за 1,5 км на південь від с.Могильне на правому високому березі р. Могилянки (30-40 м від води). Площа біля 2га. Виявлене М.С.Гасюком в 1950р, яким простежено рештки 4-х жител. Ним же зібрано підйомний матеріал: два вінця горщиків, чотири стінки грушовидних посудин з орнаментом у вигляді прокреслених ліній., уламки двох орнаментованих статуеток (матеріали зберігаються в науковому архіві ІА НАНУ). Розкопки не проводилися. Нині поселення вкрите невеликим лісом. Датується етапом А-III.

4 Поселення Могильне - 2 знаходиться за 2км на південь від попереднього, але займає більш високу ділянку пагорба. Виявлене М.С.Гасюком. Обстежено в 1987р. М.Ю. Відейком.В 1993 р. зроблено геомагнітну зйомку. Будівлі розташовувалися в 2 ряди вздовж річки. Відстань між рядами до 30м, інтервали між будівлям -- від 5 - 6м до 10 м. Ширина жител 4 - 8 м, довжина 8 - 20м. Досліджувалося місцевими краєзнавцями Місютинським В.В., Дерезовським В.Г. та автором. На задернованій поверхні простежуються залишки жител та кераміки, знайдено вироби з кременю, та неорнаментовану статуетку. Поселення частково зруйноване під час будівництва ставкової греблі та спробою в 2011 р. посадити тут ліс. Площа поселення близько 4га (за результатами геомагнітної зйомки). Відноситься до етапу А III,1.

5. Поселення Могильне -3 (Єжеликовий Яр, на околиці с. Жакчик) -- розташоване за 1км на південний - схід від попереднього на похилому березі безіменного струмка, що впадає в р. Могилянку (нині там розташований ставок). Поселення займало площу біля 9 га (за даними М. Гасюка – 20 га). З північного боку вона було захищене яром, північний берег якого переходив у височину. Досліджувалося краєзнавцями М.С.Гасюком, Місютинським В.В., Дерезовським В.Г. та автором. В 1993 р. тут була проведена аеромагнітна зйомка. В результаті було виявлено 105 аномальних об'єктів, більшість яких сконцентрована на площі 6 га, і зафіксована система забудови поселення, яка характерна для поселень пізнішого етапу культури. Комплекс будівель

нагадує два еліпси вписаних один в другий. Внутрішня є прямокутником зі сторонами близько 100 х 180 ,а зовнішня – 180 х 230м. Між ними є незабудований простір шириною від 10 – 20 до 40- 50 м. Два найбільші житла мають розмір 10 х 15 метрів, деякі 10х15 метрів. На думку М. Відейка, ці будівлі були громадськими спорудами або резиденцією вождя. Спосіб забудови поселення найбільше відповідав потребам оборони. На поверхні землі зібрано велику кількість крем'яних виробів, фрагменти кераміки та глиняні статуетки. В 2003р. поселення було частково пограбоване: розкопано близько 15 жител. Могильне -3 - одне з найбільших поселення раннього періоду Трипільської культури на території України. Дослідник трипільської культури В. Мицик вважає дану пам'ятку стародавнім містом, в якому проживало кілька сот жителів.

6. Поселення Могильне - 4 знаходиться південніше попереднього на лівому березі р. Могилянки при переході на плато (за 50м від води) на територіїї с. Жакчик. Зафіксоване М. Гасюком, який виявив тут сліди будівель. В 1987р. територія, зазначена М.Гасюком, обстежувалася М.Відейком, але сліди поселення ним не виявлені. В 2007 році дану територію обстежував автор. На присадибній ділянці місцевого жителя на окремій ділянці було виявлено уламки обпаленої глини, подібної до трипільської. Решток кераміки, знарядь з кременю та відходів кремнієвого виробництва не виявлено.

7. Поселення Жакчик. Відкрито В. Даниленком у 1955 р. Багатошарове. Відноситься до етапу А, В І. Локалізувати поселення автору не вдалося. Швидше всього, поселення знаходилося на березі Південного Бугу, де В.Даниленко виявив неолітичне поселення (район Вової гатки)

8. Поселення Могильне-5. Виявлене Пересунчаком О.С. Досліджувалося автором та жителем с. Жакчик В. Панасюком. Розташоване на плато між двома річками навпроти поселень Могильне-2 та Могильне-3. На розораній площі поселення виявлено уламки прокресленої кераміки, вироби з кременю, кам'яні наконечники мотик, фрагменти статуеток. Заслуговує на увагу фрагмент статуетки із змією у руках та пофарбованою охрою

9. Поселення Козачий Яр - 1 розташоване за 7км на південний - схід від с.Казавчин на високій надпойменій терасі (до 30м над водою). З північної сторони поселення обмежене крутим правим берегом р. Пд. Буг зі східної – крутими схилами урочища Козачий Яр. Виявлене Місютинським В.В. Досліджувалося автором. Частково пограбоване "чорними" археологами (2 розкопи). На поверхні відслідковуються залишки будівель, На ораній площі трапляються знахідки кераміки. Під час дослідження автор виявив оригінальні глиняні кружки, які мали, ймовірно ритуальне призначення. Кремнієві вироби трапляються рідко. Дуже часто зустрічається кремнієва галька. На поселені знайдені також крем'яні наконечники стріл та глиняне прясельце. Поселення відноситься до етапу В - І.

10. Поселення Козачий Яр – 2. Поселення етапу В-І. Виявлене Пересунчаком О.С. в 2009 році. Розташоване на високому плато. З півночі обмежене високим берегом Південного Бугу, із заходу – схилами Козачого Яру. Памятка майже повністю зруйноване гранітним кар'єром під час розкривних робіт. На поверхні – шари обпаленої глини. На відвалах грунту трапляються уламки кераміки, вироби із кременю, обпалена глина. Автор висловлює припущення, що Козачий Яр – 2 є частиною поселення Козачий Яр-1.

11. Поселення Довгий Яр розташоване за 1,5 км на південь від с. Казавчин на високому надзаплавному плато правого берега р. Пд. Буг. Виявлене автором в 1998р.

Пам'ятка обмежена з однієї сторони крутим берегом ріки та схилами яру. Площа майже вся задернована. Розкопки не проводилися. На поверхні зібрані уламки кераміки, знайдено два наконечника стріл у формі вербового листка. Відноситься поселення, ймовірно, до етапу В-І.

12. Поселення Березівська ГЕС знаходиться на мисі першої лесової тераси лівого берега р. Пд. Буг поблизу зруйнованої ГЕС. З півночі обмежене балкою. Відкрите і досліджене В.Даниленком в 1955 р. В 1960-х р.р. досліджувалося експедицією В.П.Цибескова, в 1989-1999р.р. експедицією Інституту археології НАН України під керівництвом О.В.Цвек. Тривалий час пам'ятку досліджував В.В. Місютинський. Площа поселення 10га. Нині більша його частина зайнята дачними ділянками жителів смт Завалля. В 2009 році учень Заваллівської школи Ставніченко Олександр під час екскурсії знайшов статуетку у формі Оранти з прокресленими орнаментами, а Чорний Олексій – фрагмент мальованої кераміки (ймовірно імпортована кераміка культури Кукутень з території Молдови чи Румунії. На даний час матеріали досліджень зберігаються в інституті археології НАН України та в Одеському державному університеті. На думку Цвек О.В., цінність знахідок виявлених на поселенні дає змогу віднести його до пам'яток європейського рівня. Датується етапом В-І (3600 - 3500 р.р. до н.е. або 4600 - 4400 р.р. до н.е. за каліброваним датуванням).

13. Поселення Тополі виявлене Пресунчаком О.С у 2003 р. Пам'ятка знаходиться за 1км від західної околиці с.Тополі. Із заходу обмежене лівим схилом Хащуватського Яру. Займає схил правого берега безіменної річки (нині ставка). Більша частина поселення задернована. Вверх по схилу на розораному плато спостерігаються сліди будівель. Серед підйомного матеріалу переважають шматки кераміки. Кремінних виробів небагато. Серед знахідок два орнаментири з ікла кабана, кремнієві наконечник мотики та стріли. Розкопки не проводилися.

14. Поселення Завалля – Кам'яна знаходиться на правому березі Пд.Бугу за 1 км від мосту вниз за течією навпроти смт Завалля. Розташоване на обширному пагорбі посеред поля за 300м від річки. Очевидно, частково зруйноване під час будівництва дороги на с. Кам'яну. Виявлене в 1974 р. На поверхні простежуються рештки будівлі. Зібрано велику кількість інвентаря з кременю, уламки кераміки, розтиральники округлої форми, уламки сокир з кременю та граніту. Поселення повторно датоване етапом В-І

15. Поселення Шамраї знаходиться за 3км від попереднього вниз за течією ріки на високому плато. Поселення вкрите невеликим лісом, що значно утруднює дослідження. На дорозі, яка проходить через лісок трапляються уламки кераміки із товченою ракушкою в тісті, крем'яні вироби, шматки обпаленої глини. Поселення виявлене автором в 1999р.

Поселення доби бронзи

1. Поселення Гнила Скеля. Знаходиться на високому правому березі р. Пд.Буг за кілька сот метрів вгору по течії від колишнього Савранського гранітного кар'єру. В 2010 р. автором зібрана невелика кількість уламків посуду та кремнієвих відщепів. Можливо, памятка відноситься до сабатинівської культури.

2. Козачий Яр. Поселення знаходиться лівому схилі яру (в місці його вигину) за 2 кілометри від русла р.Пд. Буг. Виявлене Місютинським В.В. Автором статті зібрані

уламки кераміки з пружком по периметру та наліпом у вигляді кнопки, а також кам'яне навершя булави. Поблизу пам'ятки також знайдена мідна сережка.

Кургани

1. В насипі кургану поблизу Козачого Яру автор виявив два фрагменти чорно лощеної кераміки з прокресленими і заповненими білою пастою візерунками. Припускається її приналежність кіммерійській культурі.

2. На розораній поверхні кургану поблизу смт Завалля виявлені рештки кістяка та фрагменти чорно лощеної кераміки з прокресленими звисаючими вниз від подвійної лінії заштриховані трикутники. Поховання виявлене Місютинським В.В. Досліджується автором. В 2010 р. тут крім кераміки виявлено також скребок. Ймовірно, артефакти відносяться до чорноліської культури.

3. В 2005 р. в насипах двох курганів в урочищі Шамраї (територія Кам'януватської сільської ради Савранського району) було виявлено уламки кераміки із світло-коричневої глини із прокресленими орнаментами. В 2010 р. тут же знайдено кремнієвий наконечник стріли трикутної форми та фрагмент бурштинової підвіски у формі ромба (верхня частина виробу).

4. В 1990 р. поблизу смт Завалля під час розкопок у насипі кургану виявлене поховання воїна-сармата із залізним мечем та горщиком. Датується поховання II ст.. н.е.

Поселення черняхівської культури

1. Чемерпіль. Виявлене автором. Поселення розташоване на городах жителів села вздовж лівого берега Пд. Бугу. Виявлена велика кількість сіроглиняної кераміки.

2. Березівка I. Розташоване на городах вздовж лівого берега Пд. Бугу.

3. Березівка II . Розташоване на другій надзаплавній терасі лівого берега Пд. Бугу і простягається від мосту в напрямку дачних ділянок. Частково перекриває поселення трипільської культури - Березовська ГЕС. Виявлена кераміка, глиняна бусинка, біконічне прясильце із сірої глини.

4. Завалля I. Розташоване на лівому обривистому березі Пд. Бугу за 1 км на південь від села (землі ПОСП " Вікторія "). Виявлена велика кількість кераміки. Автор знайшов тут також фрагмент великої бронзової фібули

5. Завалля II - Біла Скеля. Поселення розташоване на правому березі Пд. Бугу навпроти Завалля і тягнеться вздовж річки до т.з. Білої Скелі. Площа кілька гектарів. Автор виявив тут глиняний свисток у вигляді коника, вироби із бронзи: фрагменти фібул, рибальський гачок, кільця круглої та овальної форми різної величини, а також римські мідні та срібні монети початку IV ст. н.е. Поблизу поселення знаходиться трипільське поселення, а також поселення лінійно-стрічкової кераміки, виявлене в 2012 р. експедицією Одеського національного університету під керівництвом Д.В.Кіосака

6. Завалля III. Знаходиться на високій терасі лівого берега Пд. Бугу при в"їзді в селище з боку Салькового (район гранітного кар"єру). Виявлено велику кількість сіроглиняної кераміки, прясельце, шматки шлаку.

7. Салькове I. Поселення розташоване на городах місцевих жителів, поблизу безіменного струмка, який впадає в Пд. Буг.

8. Салькове II. Розташоване на першій надпойменній терасі лівого берега Бугу на городах в районі колишньої бази відпочинку. На поверхні трапляються сіроглиняна кераміка, уламки кременю (очевидно, артефакти неолітичного поселення, виявленого вчителем історії Сопілком Г. М.). Автор статті знайшов тут глиняне прясельце та бронзову фібулу.

9. Салькове III. Розташоване на досить високому пагорбі, який знаходиться на лівому березі Бугу (навпроти колишньої бази відпочинку). На полі, де знаходилося поселення, виявлена невелика кількість кераміки.

10. Хащувате I. Поселення на схилах безіменного яру, що тягнеться від траси Гайворон -- Ульянівка до Пд. Бугу. Виявлене автором. Тут ним знайдено уламки кераміки та бусинку із зеленої маси. Полюси бусинки скручені у формі свастики.

11. Тополі. Поселення на правому березі безіменної річки, на городах місцевих жителів. Тягнеться, ймовірно, в сторону с. Мощене. Кераміка виявлена на городі Пересунчак Ольги.

12. Жакчик I. Поселення розташоване на правому березі р. Могилянка і тягнеться від трипільського поселення Могильне II (частково його перекриває) до лісосмуги в с. Жакчик. Виявлена велика кількість кераміки, осілок, овальне бронзове кільце.

13. Жакчик II. Розташоване на лівому березі Могилянки на городах місцевих жителів, частково перекриває поселення Могильне - 4. На поверхні знаходиться велика кількість кераміки.

14. *Котовка*. Поселення виявлене краєзнавцем Волошиною К.Й. Розташоване на західній околиці села. Поблизу поселення виявлено фрагмент залізної фібули.

Таким чином пам’ятки археології Середньої течії р. Пд, Буг представлені поселеннями доби неоліту, зокрема кількома поселення буго-дністровської культури, щойно виявленим поселенням культури лінійно – стрічкової кераміки. До них відносяться поселення раннього та початку середнього етапів трипільської культури. Серед яких, на думку автора, безперечний інтерес для науки представляють Могильне-3 та Березовська ГЕС. Невивченими науковцями залишаються черняхівські пам’ятки, найбільш багаточисельні на зазначеній території, а також курганні поховання, починаючи від кінця енеоліту та до початку нової ери

Література

1. Відейко М.Ю. Шляхами трипільського світу. – К.: Наш час, 2007. – 296 с.
2. Видейко М.Ю. Отчет об археологической разведке в Гайворонском районе Кировоградской области в 1987 году // НА ИА НАНУ-- 1987/37а.
3. Гаскевич В. Кераміка «самчинського» типу та проблеми періодизації буго-дністровської неолітичної культури. -- Кам’яна доба України. – Вип.11. – К.: Шлях, 2008. - с.157-187.
4. Гаскевич Д. Крем’яні вироби кукрекської культурної традиції в інвентарі Буго – Дністровських пам”яток Побужжя – ж. Археологія, 2005 № 3.
5. Гасюк М. Разведки раннетрипольских поселений у с. Могильна.-КСИИМК,-1954, вып. 54, с.173-175.
6. Даниленко В. Отчет об археологических исследованиях южнобугского отряда за 1955 год - Киев, 1955- Науковий архів ІА АН УРСР № 2681
7. Даниленко В.Н. Неолит Украины. – К. : Наукова думка , 1969.-285с.

8. Даниленко В. Н.Энеолит Украины – К. : Наукова думка , 1974.-176с.
9. Енциклопедія Трипільської цивілізації. – К., 2004. - Т.1-574 с.; Т.2.-654 с.
10. Пересунчак О.С. Нові трипільські поселення на Південному Бузі. // Земледельцы и скотоводы древней Европы. - Киев- Санкт-Петербург, 2012.- С. 149-159.
11. Пересунчак О.С. Памятки археології Гайворонщини // Матеріали IV обласних краєзнавчих Куценківських читань. – Кіровоград: Лисенко В.Ф. - 2012. – С. 71-79.
12. Цвек Е.В. Восточно -трипольская культура и некоторые аспекты структуры куктено-трипольской мегаобщности // Земледельцы и скотоводы древней Европы. - Киев-Санкт-Петербург, 2012.- С.225-245.
13. Цыбесков В.П. Некоторые итоги исследования Березовского поселения // Материалы по археологии Северного Причерноморья. - Одесса 1971.- С.187-192.

ЭКОНОМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ АДАПТАЦИИ ПРИЧЕРНОМОРСКОГО РЕГИОНА К НЕГАТИВНЫМ ПОСЛЕДСТВИЯМ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Рубель О. Н.

Институт проблем рынка и экономико-экологических исследований Национальной академии наук Украины, Французский бульвар 29, Odessa, Украина 65044

rubeloleg@gmail.com

Введение

Климат является одним из основных естественных ресурсов, от которого зависят условия жизни и деятельности человека, направления и уровень развития экономики. Учитывая то, что климат является одним из основных средообразующих факторов, даже незначительные его изменения на фоне сложной экологической ситуации в Украине могут вызвать значительные социально-экономические проблемы. Последствия изменения климата в Украине представляют особую опасность для сельского, водного и лесного хозяйства, транспортной и энергетической систем, коммунального хозяйства и промышленности. Вызванные им опасные природные явления: засухи, ураганы, грозы, град, повышение уровня Черного и Азовского морей, – все это может оказать самое разрушительное действие на хозяйственную инфраструктуру [1].

Процессы изменения климата являются следствием взаимодействия космических процессов и реакции подстилающей поверхности земли и земной атмосферы, находящихся под антропогенным воздействием [2]. Изменение климата – естественный геологический процесс, однако, антропогенная его составляющая в настоящее время принимает все более весомое значение и может привести к чрезвычайно опасным изменениям климата, ставящим под угрозу существование человечества. В связи с этим, проблемы опасных изменений климата остро стали в последнее время в центре внимания всей мировой общественности [3].

Под “изменениями климата” в настоящей работе понимаются такие, которые прямо или косвенно обусловлены деятельностью человека, вызывающей изменения в составе глобальной атмосферы, и накладывающиеся на естественные колебания климата, наблюдаемые на протяжении сопоставимых периодов времени. Под “отрицательными последствиями изменения климата” понимаются изменения в физической среде или биоте, вызываемые изменением климата, которые оказывают значительное негативное влияние на состав, восстановительную способность или продуктивность естественных и регулируемых экосистем, на функционирование социально-экономических систем, на здоровье и благополучие человека.

Главной целью представленной работы является разработка концептуальной методологической базы формирования региональной политики в сфере предотвращения опасных изменений климата, принятия программно целевых установок, решений на базе комплексного экономико-экологического подхода, теории управления проектами и теории экономико-экологических систем. Предлагаемые меры согласованы с требованиями национальной системы экологического права и рядом международных соглашений и программ в области предотвращения опасных

изменений климата и являются основой создания государственной программы предотвращения опасных изменений климата и их экономико-экологических последствий для Причерноморского региона.

На сегодняшний день в Украине мероприятия по адаптации находятся на стадии разработки. Так, на протяжении 2008 г. Минприроды вместе с другими центральными органами исполнительной власти было подготовлено новый Национальный план мероприятий по реализации положений Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата, с учетом последних Конференций Сторон/Совещаний Сторон, в том числе основных элементов Балийского плана действий. Национальный план мероприятий был утвержден распоряжением Кабинета Министров Украины от 05 марта 2009 № 272-р, в котором предусмотрено на протяжении 2010 г. разработать Национальный план мероприятий по адаптации к изменению климата, а в 2011 г. - соответствующие региональные планы во всех областях Украины с учетом особенностей каждого региона.

По заказу Минприроды в 2009 г. начато выполнения научно-исследовательской работы «Исследование уязвимости секторов экономики к изменению климата и определение адаптационных мер». Кроме того, с конца 2008 г. в Украине реализуется проект TACIS «Техническая поддержка реализации Киотского протокола» («Support to Kyoto Protocol Implementation»), в рамках которого предусмотрена разработка стратегии смягчения последствий изменения климата и адаптации к ним [4].

Дальнейшее продолжение современных темпов роста поднятия вод Черного моря будет требовать разработки мероприятий по укреплению берегов и адаптации прибрежных ресурсов. Такие мероприятия следует проводить по всей береговой зоне от активных клифов к низменным заболоченным участкам. Последние нужно будет защищать от воды искусственными валами.

Вообще мероприятия по предупреждению последствий потепления в прибрежных (приморских) зонах должны охватывать, во-первых, противоэрозионные действия; во-вторых борьбу с прямым затоплением земель; в-третьих ликвидацию процессов подтопления территорий. Повышение глобальной температуры атмосферного воздуха на 5°С и более будет требовать прежде всего решения проблемы прямого подтопления приморских территорий и приостановление распространения морской воды вглубь территории страны через подземные водотоки. Рост же температуры лишь до 2,5°С должен активизировать, в первую очередь, противоэрозионные мероприятия в приморских регионах. Поэтому необходимо усилить мероприятия по улучшению качества питьевой воды, прежде всего в зонах расположения населенных пунктов.

К первоочередным мероприятиям в борьбе с последствиями поднятия уровня Черного и Азовского морей должна быть отнесена разработка Национальной/региональной программы берегоохранных мероприятий, которая будет учитывать направленность и интенсивность процессов эрозии и подтопления береговых территорий Черного и Азовского морей, а также четкий план адаптационных и предупреждающих мер в случае наихудшего сценария развития процессов глобального потепления.

Динамика изменения климата Украины является синхронной к изменению глобального климата. В соответствии с изменением основных климатических показателей изменяются и условия для выращивания сельскохозяйственных культур.

Вообще, разработка стратегий адаптации сельскохозяйственного производства к изменению и колебаниям климата должна осуществляться по трем основным направлениям - методологическим, технологическим и экономическим.

Технологическое направление адаптации аграрного сектора предусматривает разработку инновационных энерго- и ресурсосберегающих технологий, методических подходов, технических приемов и средств, которые обеспечивают максимально эффективное использование в сельскохозяйственном производстве благоприятных условий современного климата, а также предупреждение и ослабление влияния неблагоприятных условий и явлений.

Чтобы обеспечить экономическую и экологическую стабильность в регионе в будущем, безусловно необходима взвешенная государственная и региональная политика и осуществление мер по адаптации к изменению климата. Практическая разработка планов адаптации, не говоря уже об их внедрении, пока не началась ни в одной из стран. Как показывает международный опыт, разработка и реализация адаптационных мероприятий и даже проведение исследований, связанных с их научным, техническим, технологическим и экономическим обоснованием, требуют значительных финансовых ресурсов [5].

Адаптация требует политической поддержки и законодательного обеспечения, недостаток которых в настоящее время может быть связан с большим количеством других неотложных экономических проблем и плохой осведомленностью критической массы людей, принимающих решения, о реальности для региона опасностей, вызванных изменением климата.

В представленной работе при разработке программы, связанной с вопросами предотвращения опасных изменений климата предлагается использование комплексного экономико-экологического подхода, теории управления проектами и теории экономико-экологических систем. Предлагаемые меры согласованы с требованиями национальной системы экологического права и рядом международных соглашений и программ в области предотвращения опасных изменений климата.

Представленные в настоящем разделе подходы к формированию Региональной программы по предотвращению опасных изменений климата и их отрицательных последствий для Причорноморья базируются на методологии управления проектами и направлены на экономизацию существующей «Климатической программы Украины» [2].

Целью Региональной программы предотвращения отрицательных экономико-экологических последствий изменения климата является предотвращение отрицательных последствий изменения климата для экономики, экосистем и здоровья населения путем уменьшения его антропогенной составляющей и создания системы адаптации экономики к условиям изменения климата.

Основными задачами Программы должны стать: нормативной основы предотвращения отрицательных экономико-экологических последствий изменения климата в регионе; формирование системных управленческих механизмов реализации программы (экономических, правовых, технологических); создание и обеспечение функционирования информационной системы об изменении климата и его антропогенных составляющих; развитие системы прогнозирования изменений климата, его антропогенной составляющей и экономико-экологических и социально-экономических последствий; совершенствование учета выбросов парниковых газов и мер по ограничению их антропогенных выбросов; совершенствование системы

мониторинга окружающей природной среды с целью адекватного слежения за тенденциями глобального изменения климата; разработка и реализация мер по увеличению объемов поглощения парниковых газов; разработка и создание системы адаптации региональной экономики к условиям изменения климата; комплексной оценки экономико-экологической эффективности; формирование концепции внешней политики в области изменения климата, системы связей с общественностью и экологического образования в сфере предотвращения отрицательных последствий изменения климата.

Региональная политика в сфере предотвращения изменения климата и их отрицательных последствий должна базироваться на принципах:

экономико-экологической устойчивого развития – то есть такого, развития которое с одной стороны удовлетворяло бы потребности настоящего времени, а с другой стороны – не ставило бы под угрозу потребности будущих поколений в природных ресурсах и состоянии окружающей среды;

этического императива (социальной справедливости) – никакие цели одних социальных групп не могут быть реализованы в ущерб другим социальным группам;

единства экономико-экологических систем – признания объективного характера и причинной обусловленности взаимосвязи экономики и экологии, признание экономико-экологического (экономологического) детерминизма;

сбалансированности интересов внешней и внутренней политики национальной безопасности, социально-экономических интересов населения и устойчивого развития экономической системы.

Предлагается в основу проекта Программы по предотвращению опасных изменений климата положить структуру, состоящую из 10 подпрограмм, каждая из которых отвечает по своему содержанию задачам, поставленным выше (рис. 1). Подпрограммы, в свою очередь, делятся на модули, реализация которых позволит решить задания подпрограмм и Программы в целом.

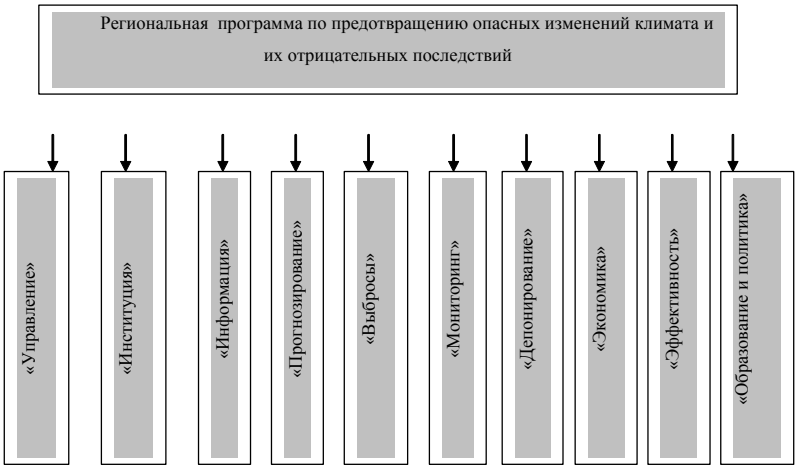


Рис. 1 Структура Региональной программы по предотвращению опасных изменений климата и их отрицательных экономико-экологических последствий.

Подпрограмма «Управление адаптацией». Основными её заданиями являются формирование системных управленческих механизмов реализации программы

(экономических, контроля и оценки мер по предотвращению отрицательных последствий изменения климата.

Подпрограмма «Институция». Основными её заданиями являются формирование и усовершенствование институциональных основ управления в сфере изменения климата и уточнение соотношения норм национального и международного права в сфере изменения климата.

Подпрограмма «Информация». Подпрограмма предполагает повышение достоверности информации об антропогенных источниках и выбросах парниковых газов, о состоянии поглотителей и динамике их поглощения, повышение качества и надежности информации о реакции на изменение климата и уязвимости по отношению к ним экосистем, экономической системы страны и здоровья населения, повышение надежности детальности и достоверности информации о состоянии климатической системы и доступности использования этой информацией в целях предотвращения опасных изменений климата. Основным заданием подпрограммы является регулярное обеспечение органов государственной власти, организаций учреждений информацией, характеризующей текущее, ожидаемое и наблюдавшееся в обозримом прошлом состояние, и изменения климата с оценкой роли в этих изменениях антропогенных факторов для осуществления мероприятий по адаптации и устойчивому развитию сельского, лесного и водного хозяйств и других секторов экономики.

Подпрограмма «Прогнозирование». Проблема научного прогнозирования взаимодействия общества и природы не нова, однако, в настоящее время актуальным является переход от частных направлений прогнозов (например, синоптики) к более общим, учитывающим широкий комплекс экономико-экологических факторов. Основная причина, побуждающая нас заниматься прогнозированием, состоит в том, что существуют явления, будущее которых мы не знаем, но они имеют, тем не менее важное значение для решений, принимаемых нами в настоящем. Подпрограмма «Прогнозирование» является, пожалуй, центральной в структуре Программы и предполагает как развитие системы прогнозирование самих изменений климата и их антропогенной составляющей, так и прогнозирование экономико-экологических и социально-экономических последствий этих изменений.

Подпрограмма «Выбросы». Данная программа предусматривает создание и функционирование на основе компьютеризации подсистем сбора и статистического учета данных, охватывающих все виды источников парниковых газов на территории Украины. Меры по реализации данной подпрограммы разделены на три модуля: разработка и внедрение системы учета выбросов парниковых газов промышленностью, сельским и коммунальным хозяйством, совершенствование системы ограничения выбросов парниковых газов, разработка и внедрение технологий снижения выбросов парниковых газов в различных отраслях хозяйства.

Подпрограмма «Мониторинг». Комплекс мероприятий реализации этой подпрограммы направлен на создание и обеспечение функционирования системы наблюдений за климатически активными примесями в атмосфере (парниковые газы, аэрозоли) в том числе – внесение парниковых газов в список загрязняющих веществ, по которым проводится мониторинг. Это позволит осуществить контроль концентрации парниковых газов (двуокиси углерода, метана, закиси азота, тропосферного озона) и аэрозолей в атмосфере, оценить эффективность мероприятий, направленных на стабилизацию уровня атмосферных концентрации парниковых газов. Реализация подпрограммы предполагает создание и совершенствование аналитической базы

системы наблюдений за парниковыми газами и аэрозолями в атмосфере, обеспечение системы метрологического контроля, разработку унифицированных программ наблюдений за парниковыми газами и аэрозолями в атмосфере с учетом международных требований.

Подпрограмма «Депонирование». Подпрограмма предполагает сбор и накопление данных об изменениях запаса углерода в экосистемах на территории причерноморского региона, под влиянием хозяйственной деятельности и климатических изменений для расчета объемов выбросов и поглощения парниковых газов. На базе этой информации будут обеспечены расчет и анализ структуры и динамика выбросов и поглощения парниковых газов, их влияния на процессы глобального потепления.

Выводы

Разработка и дальнейшая реализация предложенной схемы формирования Программы по предотвращению опасных изменений климата и их отрицательных экономико-экологических последствий для Причерноморского региона создаст организационную систему предотвращения опасных изменений климата, позволит обеспечить органы государственной власти и отрасли экономики Украины достоверной информацией для принятия хозяйственных и других решений, уменьшения ущерба, связанного с отрицательными последствиями изменения климата, а также, для максимального использования его возможных положительных факторов.

В результате реализации Программы будет создана институциональная база предотвращения опасных изменений климата, разработаны научно обоснованные рекомендации для выполнения комплекса практических мероприятий по внедрению энерго- и ресурсосбережения, управления экосистемами с целью уменьшения выбросов и увеличения поглощения парниковых газов, по адаптации к изменениям климата отраслей экономики.

По международным экспертным оценкам, ожидаемый ущерб от изменения климата, при отсутствии адекватных мер по предотвращению отрицательных последствий его изменения, значительно превысит ущерб, наносимый в настоящее время в результате стихийных бедствий и загрязнения окружающей среды. Для условий Причерноморья экономический эффект от реализации Программы будет в 2-3 раза превосходить затраты на ее осуществление.

Литература

1. Волошин Д.В. Прогнозирование экономико-экологических последствий повышения уровня Черного и Азовского морей в контексте глобального потепления климата / Д.В. Волошин. // Управление морским природопользованием. — Одесса: ІПРЕЕД НАН Україні,, 2001 — С. 117-121.
2. Степанов В.Н Изменение климата и экономико-экологическая безопасность Украины: необходимость программно-целевых решений / В.Н. Степанов, О.Е.Рубель, Д.В. Волошин. — Механізм регулювання економіки. — 2002, — №1-2. — С. 34-46.
3. Кароль Л (1989) Естественное и антропогенное изменение климата. Ленинград.
4. П’яте Національне повідомлення України з питань зміни клімату. [Рамкова Конференція про зміну клімату]. — Київ, 2009. — 189 с.
5. Кондратьев К.Я. Круговорот углерода и климат / Е. П. Борисенков, К. Я. Кондратьев. — Л.: Гидрометеоиздат, 1988. — 319 с.

ПАМЯТНИКИ АРХЕОЛОГИИ КАК ЧАСТЬ СОВРЕМЕННОГО ЛАНДШАФТА И ПРОБЛЕМЫ ИХ СОХРАНЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

Самойлова Т. Л.

Институт археологии Национальной академии наук Украины, Пушкинская 37, Одесса, Украина 65125

tlsama@rambler.ru

Одесская область имеет богатейшее культурное наследие, неотъемлемой частью которого являются памятники археологии. На государственный учет взято более 1500 этих объектов, но их значительно больше. Естественно, они находятся в определенной географической среде и составляют часть современного ландшафта. При всем многообразии толкования термина “ландшафт” в нем присутствует антропогенный фактор, появившийся вместе с появлением человека и который в разные отрезки исторического развития имеет различный удельный вес.

Человек появился в Северо-Западном Причерноморье еще в период позднего палеолита, но в это время его влияние на окружающую его природную среду было минимальным и ландшафт не подвергался антропогенным изменениям. В процессе освоения этой территории человек обитая в определенной природно-климатической среде приспосабливался к ней и влиял на нее. Северо-Западное Причерноморье было в древности и является сейчас частью степной зоны, протянувшейся от Забайкалья до Венгрии. Это обстоятельство способствовало постоянному притоку населения из других регионов. Редкие стоянка каменного века не изменили ландшафт нашего региона, но уже в период энеолита и бронза здесь появляются значительное число поселений и особенно курганов, часть которых имели большую высоту. Это привело к определенному визуальному изменению ландшафта, который можно наблюдать и сейчас. В процессе исторического развития в период раннего железного века появляется не только все большее число поселений и курганов, но и формируются города, связанные с появлением здесь древних греков. Северо-Западное Причерноморье имело достаточное ландшафтное разнообразие среды обитания различных этносов, которые, как правило, мигрировали сюда с других территорий. Это позволяло внедрять разные виды хозяйственной деятельности, различные природные ресурсы и угодья. Этносы осваивали как можно более разнообразную территорию с целью не только обеспечения себя ресурсами, но и в целях безопасности, как природной, так и военной. Данный регион отвечал этим задачам.

Таким образом, к XXI веку территория Северо-Западного Причерноморья, куда входят две современные области Одесская и Николаевская, обладает большим числом памятников археологии: стоянки каменного века, поселения эпохи энеолита и бронзы, курганы, принадлежавшие различным скотоводческим племенам этого же времени, курганы и могильники представителей киммерийской культуры, скифов, сарматов (ранний железный век), поселения представителей гетто-фракийской культуры. По берегам крупных рек, таких как Дунай, Днестр, Южный Буг, Днепр и др. с VII в. до н.э. были основаны эллинские поселения и города. Земледельцы в этот период осваивают большие земельные угодья: кроме полей, появились сады, виноградники. Под действием антропологенного фактора меняли свою конфигурацию и объемы лесные

угодья. Как часть ландшафта появились дороги, которые пересекали территорию региона в различных направлениях. В результате развития кочевого скотоводства менялась и степь.

В период средневековья и Нового времени на месте ряда древних поселений и городов формировались крепости и города (Белгород-Днестровский, Измаил, Килия, Очаков, Одесса, Николаев и др.), многие из которых существуют и сегодня. Тем не менее, внутри этих образований продолжает присутствовать древнее ядро, часто влияя на формирование более современных структур. Неотъемлемой частью, окружающего поселенческие и городские структуры степного и лесостепного ландшафта оставались сотни курганов.

В современном бурно развивающемся индустриальном обществе одной из достаточно острых проблем является проблема взаимоотношения современного человека и того культурного наследия, которое мы получили от своих предков. Частью этого наследия являются и археологические памятники. Эта проблема возникла не вчера. Еще в конце XVIII – XIX вв. при освоении достаточно пустынных территорий Северо-Западного Причерноморья прибывшее сюда население обнаружило большое число древних памятников. В первую очередь привлекали внимание остатки античных городов, которые можно было видеть на поверхности (например -руины античной Ольвии), а так же сотни курганов в степях и лесостепях. Но вместе с освоением новых территорий эти памятники стали уничтожаться. Иногда это происходило с грабительскими целями, но чаще – в результате хозяйственной деятельности. При строительстве городов остатки древних поселений и городов разбирались с целью добычи камня. При освоении земель распахивались курганы и поселения. Все это происходило зачастую безо всякого научного исследования. Тем не менее, постепенно интерес к прошлому приводит к развитию археологии как научной дисциплины.

В XIX в. к памятникам археологии стали относиться более бережно, проводились систематические археологические раскопки, предпринимаются попытки по сохранению наиболее знаковых объектов. В XX в. в СССР создается законодательная база по охране культурного наследия и в том числе и по охране археологического наследия. Есть такие законы и в независимой Украине.

Тем не менее, проблемы по сохранению памятников археологии остаются далекими от разрешения. Памятники археологии “мешают” при строительстве городов и сел, прокладке дорог, строительстве нефте-, газо-, водопроводов и т.п.. Большая насыщенность региона памятниками археологии ведет при соблюдении требований законодательства к удорожанию и замедлению работ. В результате известны многочисленные примеры проведения работ, при которых игнорируются требования закона. Происходит повсеместная распашка курганов и поселений, что приводит к их уничтожению. Зачастую местные органы власти производят землеотводы не согласуя их с органами охраны культурного наследия. Отсутствует общегосударственная программа выявления памятников археологии и установления их местоположения.

Настоящим бедствием стали постоянные хищнические раскопки курганов, могильников и других памятников. Причем все это происходит как при полном бездействии правоохранительных органов и местных органов власти, так и пассивности министерства культуры. К этому следует добавить и несовершенство законодательной базы. Современном УПК Украины есть две статьи 252 и 292, которые предусматривают наказание за причинение вреда объектам культурного наследия, но по этим статьям с

2006 г. было всего заведено всего одно дело, которое не касается разрушения археологических памятников. Таким образом, без совершенствования законодательства по охране культурного наследия, ужесточения контроля за его соблюдением правоохранительными органами, без создания специальных милицейских подразделений, которые осуществляли бы непосредственную охрану памятников археологии, Украина в ближайшем будущем может лишиться большинства памятников своей истории.

СТРАТИГРАФІЯ БАГАТОШАРОВОЇ ПАМ'ЯТКИ МЕЛЬНИЧНА КРУЧА: ДО ПОСТАНОВКИ ПРОБЛЕМИ

Сінельніков О.С.

Історичний факультет, Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, вул. Єлисаветинська, 12, Одеса 65082

Пам'ятка була відкрита С.І Чубом до 1931 р. (Кіосак, Гаскевич, 2011.) Згаданого року співробітник БАЕ К.П. Полікарпович здійснив тут археологічне рекогносціювання (Козубовський, 1933.). У 1938-1939 роках експедиція Одеського археологічного музею (ОАМ) під керівництвом А.В. Добровольського неодноразово відвідувала Мельничну Кручу. У 1947-48 рр. Середньобузька експедиція Інституту археології проводила тут збори підйомного матеріалу. У 1949 р. під керівництвом В.М. Даниленка, стоянку було досліджено стаціонарно. Тут було відкрито понад 300 кв. м розкопів, шурфів та зачисток, а також зібрано численний підйомний матеріал. Матеріали пам'ятки одержали висвітлення у низці праць з українського неоліту (Кричевський, 1941; Даниленко, 1957; Даниленко, 1969.).

2011 р. площа пам'ятки була оглянута наново. Стоянка розташовується у 1,5-2,3 км на південний схід від краю с. Сабатинівка Улянівського району Кіровоградської області, безпосередньо на лівому березі р. Південний Буг (Рис. 1: 2; 3: 1). Тут простягнулася широка (до 500 м) ділянка берегу відокремлена від похилого схилу плато пониженням, витягнутим уздовж течії ріки (можливо це стариця Південного Бугу?). Згадана ділянка (власне круча) зараз задернована та використовується як вигін для худоби.

Шурф 1х1 м (рис. 12), орієнтований за сторонами світу, було закладено у північно-західній частині урочища (найближчій до с. Сабатинівка) у 8 м від ріки (шурф 1). Шурф відкрив потужну пачку голоценових відкладів з прошарком кісток та розщеплених кременів на глибині 145-180 см. Тому, його було розширено – зі сходу було прирізано ще ділянку 1х1 м (шурф 2). Відтоді кожна знахідка фіксувалася за трьома координатами (північ, схід та глибина від умовного реперу).

Шурфом відкрито наступну послідовність відкладів:

0. дерновий шар шар, сірий, дрібний, піскуватий, глибоко пробитий рослинними ходами;

1 – чорноземний шар, темно-сірий, дрібніший та темніший від горішнього шару;

2. підґрунтя – гумусований супісок, сірий, безструктурний;

2а – нижній горизонт підґрунтя, перехідний шар, з окремими включеннями жовтого грунту, з численними рослинними ходами та ходами землерийних тварин;

3а. бурий гумусований супісок – верхній горизонт жовтого суписку;

3. жовтий, піскуватий супісок з окремими конгломератами пісково-галечними та скатаними шматочками чорно-зеленого грунту.

Перші два умовних горизонти в *шурфі 1* виявилися археологічно стерильними.

Знахідки (відщеп світло-сірого, прозорого кременю та дрібний уламок кістки) вперше зустрілися в умовному горизонті 3.

В умовному горизонті 4 зібрано метаподія європейського оленя та два невизначених уламки кісток. В п'ятому умовному горизонті знайдено дрібний уламок кременю та два уламки кісток (один з них – фрагмент діафізу трубчатої кістки дрібного копитного звіру). Шостий умовний горизонт приніс відщеп декортифікації та 8 уламків кісток. Серед останніх: уламок діафізу метатарзія європейського оленя, уламок діафізу метатарзії дрібної рогатої худоби та 3 невизначених уламки кісток копитних тварин.

З сьомим умовним горизонтом пов'язаний верх горизонту поколотих кісток та розщеплених кременів. Тут виявлено дві дистальні частини пластин та цілу пластину, кременевий уламок, 17 невизначених уламків кісток, кістку гризуна та першу фалангу кабана (скоріш за все домашнього), дистальну частину плечової кістки благородного оленя. Восьмий умовний горизонт містив максимальне скупчення знахідок – 27 більших уламків кісток, частину риб'ячого скелету, призматичний плаский нуклеус для пластинок, 3 проксимальні частині пластинок, 3 відщепи, різцевий відщепок, напівреберчату пластину. Серед кісток перша фаланга та проксимальний фрагмент метаподія кабана, 4 фрагменти діафізів трубчатих кісток дрібної рогатої худоби, 4 фрагменти діафізів трубчатих кісток копитних.

Вже *перший умовний горизонт* в шурфі 2 дав цікаву знахідку – уламок вінець світло-глиняної ліпної посудини. Край вінець зроблено хвилястим.

В *умовному горизонті 4* (75-95 см) виявлені дрібний уламок стінки ліпного посуду, дві (різнойменні) кістки зап'ястку крупної копитної тварини (бика?), верхній корінний зуб європейського оленя та осколок трубчатої кістки.

Умовний горизонт 5 (95-115 см) приніс знахідки: кортикованого відщепу та пластини, поруч з трьома недіагностичними уламками кісток та п'ятковою кісткою європейського оленя.

У шостому умовному горизонті знайдено (115-135 см) кортикований відщеп, проксимальну частину пластини, дрібний шматочок червоної вохри, фалангу пальця європейського оленя, фрагмент стегнової кістки копитного та 6 недіагностичних уламків трубчатих кісток. Кортикований відщеп та 4 кістки залягали у кротовині зі світло-сірим заповненням.

Сьомий умовний горизонт (135-155 см) дав 17 розщеплених кременів, колінну чашечку (оленя?), 4 фрагменти діафізів трубчатих кісток дрібних копитних, 28 фрагментів діафізів трубчатих кісток крупних копитних, фрагмент мета події копитного, 2 зуби копитних, верхній корінний зуб бика, 2 уламки ребер крупного копитного, фрагмент задньої стінки плечової кістки крупного копитного, 2 кінці променевої кістки європейського оленя, 2 фрагменти метакарпій європейського оленя, кістка зап'ястку його ж та зуб кабана, а також 2 невеликі фрагменти рогу європейського оленя.

Досить численні в шарі були і мушлі перлівниці.

Восьмий умовний горизонт (155-175 см) містив 9 відщепів (2 з них – кортиковані), шматочки вохри, вугілля, численні уламки кісток. Серед останніх були: 7 дрібних невизначених уламків кісток, уламок ребра тварини, уламок черепа невизначеного звіра, 16 фрагментів діафізів трубчатих кісток крупних копитних, 4 фрагменти діафізів трубчатих кісток дрібних копитних, уламок щелепи тварини, 1 фаланга та уламок мета події кабана, 3 фрагменти рогу європейського оленя, його ж зуб, 2 уламки лопатки, кістка зап'ястку, нижня частина променевої кістки, верхні праві зуби, та значний

уламок відростку рогу європейського оленя з поліруванням (від використання?), а також 28 дрібних кісткових скалок.

Отже, виявлено два горизонти залягання знахідок. Один пов'язано з 4-5 умовними горизонтами, глибиною близько 120 см та з нижнім підгоризонтом шару сірого підґрунтя, його контактом з верхнім підгоризонтом шару жовтого супіску. Інший, набагато більш потужний, відокремлюється від першого прошарком у 10-12 см, фактично стерильним. Знахідки тут очевидно походять з ходів землерийних тварин. Предмети з нижнього шару починають масово зустрічатися з глибини у 145 см, але особливо численні вони на глибині 155-175 см. Він залягає у жовтому супіску. Аналіз планів горизонтів знахідок показує, що для них характерний схожий розподіл матеріалу, коли кількість знахідок зростає у напрямку на схід (углиб Кручі) та на південь (до ріки).

Подяка

Визначення фауністичних решток виконала к.і.н., доц. О.П. Секерська, за що автор їй щиро вдячний.

ДО ПРОБЛЕМИ ПЕРВИННОГО ЗАЛЮДНЕННЯ УКРАЇНСЬКОГО НИЖНЬОГО ПОДУНАВ'Я

Сминтина О.В.

Кафедра археології та етнології України, Історичний факультет, Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, вул. Єлісаветинська 12, Одеса, Україна 65082

smyntyna_olena@onu.edu.ua

Перші кроки дослідження пам'яток найдавнішої культури в українській частині Нижньодунайського регіону (сучасний Ізмаїльський, Болградський та Кілійський райони Одеської області) було зроблено лише у 50-х роках XX ст. В результаті ретельного археологічного обстеження даної території було відкрито та розкопано значну кількість поселень енеоліту – раннього залізного віку, результати дослідження яких стали підгрунтям для реконструкції культурно-історичних та соціально-економічних процесів цих часів. В той же час, на відміну від суміжних території України, Молдови, Румунії та Болгарії, пізньопалеолітичні та ранньомезолітичні пам'ятки в цьому регіоні до нашого часу не відомі. В зв'язку з цим доцільним уявляється звернути увагу на проблему первинного залюднення території сучасного Українського Нижнього Подунав'я.

Сучасна джерельна база дозволяє припустити, що найдавніші мешканці в цьому регіоні з'являються в пізньому мезоліті, який співвідноситься з бореальним періодом голоцену. Джерельна база для реконструкції матеріальної культури, господарства та побуту їх мешканців кількісно дещо обмежена – тут відкрито лише п'ять поселень цього часу: Мирне, Мирне 2, Мирне 3, Василівка (у одноіменних сіл Кілійського району) та Залізничне (у с. Залізничне Болградського району). В той же час слід підкреслити виключну репрезентативність цих матеріалів в контексті дослідження пізньомезолітичної культури всієї степової України: колекція крем'яних артефактів Мирного (20.6 тис. виробів) посідає за кількістю знахідок перше, а Залізничного (7.7 тис. виробів) четверте − після Мирного, Гіржева (Великомихайлівський район Одеської області) та Абузової балки (Вознесенський район Миколаївської області) – місце в правобережному степу. Крім того, матеріали базового табору в Мирному є фактично унікальними джерелами для відтворення культури життєзабезпечення населення цього регіону. Культурний шар було виявлено лише на двох зі згаданих поселень – в Мирному та в Залізничному; на решті поселень було проведено збори підйомного матеріалу.

Колекції крем'яних виробів всіх трьох поселень своєрідним чином поєднують специфічні риси двох культурних традицій, які визначали напрямок етногенетичних процесів на терені всієї правобережної частини степової зони України – кукрекської та гребениківської. Ця інтеграція досить добре простежується за результатами як первинного розщеплення кременя, так і його вторинної обробки (Табл. 1).

Табліця 1. Результати первинного розщеплення кременя (*до категорії відщепів в колекції Василівки віднесені також дрібні лусочки та інші відходи виробництва: **зколи оновлення нуклеусів Мирного в залежності від співвідношення ширини та довжини виробу віднесені також дрібні лусочки та інші відходи виробництва).

Назва виробу	Мирне [1]		Мирне 2 [2]		Мирне 3 [3]		Василівка [4]		Залізничне [5]	
	екз.	%	екз.	%	екз.	%	екз.	%	екз.	%
Сировина	386	1.9	3	2.2	43	5.3	1	0.5	59	0.8
Нуклеуси	462	2.2	8	5.8	22	2.7	2	0.93	46	0.6
Відщепи	7589	36.9	44	31.7	290	35.8	102*	47.7	1802	23.4
Пластини	9640	46.8	71	51.1	284	35.1	84	29.3	2675	34.7
Зколи оновлення нуклеусів	**		2	1.4	37	4.6	7	3.3	43	0.6
Відходи виробництва	2516	12.2	11	7.9	134	16.6	18	8.4	3086	40
В с ь о г о	20593	100	139	100	810	100	214	100	7711	100

Технологія первинного розщеплення кременю мешканців всіх згаданих пам'яток базувалася на утилізації одноплощадкових нуклеусів двох типів: олівцеподібних та сплощених призматичних. Судячи за наявністю зколів оновлення нуклеусів та численних відходів виробництва, в тому числі й найдрібніших, на всіх поселеннях первинна та вторинна обробка кременя відбувалися безпосередньо на місці проживання.

Домінуючим типом зколів були пластини, серед яких переважали вироби шириною 0.6-1.2 см. На цьому тлі дещо відрізняється колекція Василівки, для артефактів якої характерною є виключна мікролітизація. На всіх пам'ятках значна кількість зколів використовувалася у виробничих операціях без додаткової обробки.

В колекціях абсолютної більшості пам'яток вироби із вторинною обробкою складають приблизно 13-17 % всіх артефактів, і лише в Залізничному їх вміст не перевищує 5 %. В усіх колекціях в цій групі вироби на пластинах та вироби на відщепах представлені приблизно рівною мірою (Табл. 2.).

Отже, своєрідне співіснування артефактів, які традиційно вважаються індикаторами принципово різних за цілою низкою технологічних параметрів традицій обробки кременю, може бути простежено фактично в усіх категоріях виробів. Відтак, жодна з розглянутих колекцій не може бути інтерпретована як “чистий” комплекс, характерний для певної культурної традиції. В результаті є всі підстави вважати, що мешканцями пізньомезолітичних пам'яток Української частини Нижнього Подунав'я були носії двох культурних традицій – кукрекської та гребениківської. Отже, в контексті встановлення шляхів залюднення регіону доцільним уявляється звернутися до проблеми етнічної території носіїв цих культурних традицій.

Проблема генетичного підгрунтя та території розселення носіїв культур кукрекського кола сьогодні по праву вважається однією з гостро дискусійний у вітчизняній археології та давній історії. Сьогодні більшість дослідників схильна розглядати Кукрек як складне в етнічному плані явище, що утворилося в результаті інтеграції низки епіграветських культур Степового Причорномор'я [6]. За рядом ознак, зокрема, за морфологією вістер та типологією пластин з ретушшю, інвентар пам'яток нижньодунайського регіону наближується до матеріалів поселень анетівської пізньомезолітичної культури кукрекського кола. На думку В.Н. Станко, ця традиція репрезентує заключну фазу еволюції місцевої культури, яка сформувалася в степовому Побужжі ще в середині пізнього палеоліту [7]. Протягом другої половини пізнього

палеоліту та в ранньому мезоліті відбувається цілком спадкова еволюція крем'яної індустрії її створювачів: зміни морфології артефактів анетівців носять виключно хронологічний характер. Наявність основних культуротворних елементів анетівського населення в Українському Нижньому Подунав'ї може пояснюватися суттєвим розширенням території проживання даного етносу та пересуванням окремих його носіїв чи цілих колективів далі на захід від основної етнічної території.

Таблиця 2. Вироби із вторинною обробкою.

Назва виробу	Мирне		Мирне 2		Мирне 3		Василівка		Залізничне	
	екз.	%	екз.	%	екз.	%	екз.	%	екз.	%
Скребки	1191	43.2	12	54.6	86	60.1	12	42.9	139	38.2
Різці	263	9.5	1	4.6	3	2.1			65	17.9
Пластини з ретушшю	816	29.6	5	22.7	21	14.7	7	25	96	26.4
Геометричні мікроліти	147	5.3	2	9.1	14	9.8	3	10.7	24	6.6
Вістря	78	2.8	1	4.6	1	0.7			7	1.9
Відщепи з ретушшю	161	5.84	1	4.6	11	7.7	2	7.14	7	1.9
Пластини з підтісуванням	40	1.45					1	3.57	16	4.4
Долота	40	1.45			4	2.8			1	0.3
Комбіновані вироби	23	0.8					1	3.57		
Поодинокі форми					3	2.1	2	7.14	7	1.9
В с ь о г о	*2759*	*100*	*22*	*100*	*143*	*100*	*28*	*100*	*364*	*100*

Територія первинного формування гребениківської культури, як уявляється, теж виходить за рамки нижньодунайського регіону. Спроби пов'язати її витоки з носіями білоліської культурної традиції (мігрантами з-за Дунаю, які на рубежі дріасу III – пребореального періоду голоцену оселяються вздовж річки Сарата в центральній частi Дунай-Дністровського межиріччя) не знайшли підтримки у більшості фахівців в цій галузі [8]. Низка характерних рис крем'яної індустрії гребениківської культури дає підстави розглядати її як пізній хронологічний етап розвитку місцевої ранньомезолітичної царинсько-рогалицької традиції. На думку В.Н. Станко, центром її формування, скоріш за все, була Нижня Наддністрянщина; окремі поселення за межами цього регіону інтерпретуються цим дослідником як сліди пересувань невеликих мисливських колективів [9].

Отже, на сучасному рівні розвитку знань первинне залюднення Українського Нижнього Подунав'я постає результатом розширення в західному напрямку ареалів розселення носіїв анетівської та гребениківської культурних традицій, основна етнічна територія яких була пов'язана з центральними районами Північно-Західного Причорномор'я.

Підгрунтям процесу розширення ареалу проживання, скоріш за все, була необхідність пошуку нових джерел харчування, яка стає нагальною в пізньому мезоліті завдяки збільшенню густоти населення. На користь цього свідчить і принципова різниця між комплексами культури життєзабезпечення анетівського і гребениківського населення у Дністро-Дніпровському межиріччі, з одного боку, та в Українському

Нижньому Подунав'ї, – з іншого. Знайдені в Мирному серпи для зрізання трави та переважання серед остеологічних знахідок кісток молодняку тура дають вагомі підстави припускати, що мешканці цього поселення зберігали частку мисливської здобичі, протягом певного часу підгодовуючи її. Таке ставлення до свого основного промислового виду в науці інтерпретується як прояв перших кроків в напрямку його доместикації [10].

Певна модифікація способів господарювання та багатство ресурсів природи, яка довгий час залишалися недоторканою, суттєво стабілізують життя перших поселенців краю. Комплекси їх матеріальної культури характеризуються рядом ознак, які вказують на значно вищій рівень осілості населення Українського Нижнього Подунав'я у порівнянні з іншими регіонами степової зони. Якщо в Степовому Причорномор'ї переважна більшість пізньомезолітичних пам'яток представлена підйомним матеріалом, кількість якого рідко перевищує сотню виробів, то в нижньодунайському регіоні концентруються два з чотирьох найбільш крупних поселень. Саме тут фіксується найпотужніший в степах культурний шар, що дає можливість встановити досить високу густоту знахідок на одиницю площі (11.4 знахідки на 1 кв.м. розкопаної площі в Мирному та 201.6 – в Залізничному). Судячи за результатами палеоекономічного моделювання, в Мирному життя тривало не менше 9 місяців (без урахування рослинної їжі та недіагностичної фауни). На значно вищій рівень осілості населення нижньодунайського регіону у порівнянні з іншими районами степової зони сучасної України вказує й створення мешканцями Мирного складної системи господарсько-побутових комплексів, до складу яких входили вогнища, пекарські ями, місця обробки кременя, місця споживання м'ясної їжі та, не виключено, легкі житла.

Багата кормова база не лише сприяла загальній стабілізації життя найдавніших мешканців Українського Нижнього Подунав'я, але й усувала можливість сутичок між носіями різних культур. Так, не викликає сумнівів факт спільного проживання анетівців та гребениківців на одному поселенні. При цьому лише в Мирному їх комплекси можна розрізнити планіграфічно, в абсолютній же ж більшості випадків йдеться про єдину в цілому індустрію. Так, зокрема в Залізничному типово гребениківські трапеції та кукрекські вкладиші подекуди знаходяться в межах одного квадрату на рівні єдиного мікрогоризонту.

Слід, проте, підкреслити, що тенденція до інтеграції носіїв анетівської та гребениківської культурних традицій не є специфічною рисою саме нижньодунайського регіону і простежується, хоча і дещо меншою мірою, в матеріалах поселень Дунай-Дністровського та Дністро-Бузького межиріччя [11]. Цей факт дає підстави припустити, що процес взаємодії носіїв цих культур розпочинається практично з моменту їх утворення, а в Українське Нижнє Подунав'я проникає населення, добре пристосоване до сумісного проживання.

Підводячи підсумки аналізу культури найдавніших мешканців нижньодунайського регіону слід підкреслити, що анетівці та гребениківці населяли цю територію протягом відносно обмеженого проміжку часу. На рубежі пізнього мезоліту та неоліту їх поселення тут, як і в інших регіонах, зникають. Проте, на відміну від інших провінцій Степового Причорномор'я, де в середині – другій половині неоліту поширюються носії культурних традицій, генетично споріднені зі згаданими пізньомезолітичними, Нижнє Подунав'я залишається незаселеним протягом всього неоліту. Відсутність тут пам'яток, які б датувалися неолітичним часом, може пояснюватися специфікою гідрологічної та орографічної сітки даного регіону. В умовах кліматичного оптимуму голоцену рівень

зволоження території, що вивчається, значно збільшився, що сприяло суттєвій інтенсифікації діяльності річок та тимчасових водотоків і водоймищ різних рівнів. Не виключено, що значна вологість грунту зменшувала привабливість даного регіону для проживання.

Отже, факт просування в середині бореального періоду голоцену до Нижнього Подунав'я носіїв анетівської та гребениківської пізньомезолітичних культур центральних районів степової України можна розглядати як окремий епізод в історії освоєння даного регіону, який не мав вирішального впливу на подальший етнічний розвиток місцевого населення. Наступний етап освоєння Українського Нижнього Подунав'я співвідноситься з енеолітом, характеризується дещо іншим напрямком культурних зв'язків та має бути предметом окремого розгляду.

ЛІТЕРАТУРА

1. Станко В.Н. Мирное. Проблемы мезолита степей Северного Причерноморья. - К., 1982. - 176 с.
2. Кизь Г.В. Мезолитические местонахождения Мирное 2 и 3 // Северо-Западное Причерноморье в эпоху первобытнообщинного строя. - К., 1980. - С. 24-25.
3. Там же, с. 25-26.
4. Станко В.Н., Долуханов П.М., Сефериадес М., Смынтына Е.В., Пилипенко Г.П., Голобородова Е. Мезолит Южной Бессарабии // Записки історичного факультету ОДУ. - 1999. - Вип. 8. - С. 55-57.
5. Сминтина О.В. Археологічні розвідки пізньомезолітичного Подунав'я // Науковий вісник Ізмаїльського державного педагогічного інституту. - 2000. - Вип. 9. - С. 34-37.
6. Станко В.Н. Епоха мезоліту // Давня історія України. - Т. 1. Первісне суспільство. - К., 1997. - С. 142-143.
7. Станко В.Н. Поздний палеолит и сложение мезолита в степях Северного Причерноморья // Северо-Западное Причерноморье в эпоху первобытнообщинного строя. - К., 1980. - С. 5-20.
8. Телегін Д.Я. Мезолітичні пам'ятки України. - К., 1982. – С. 70-72.
9. Станко В.Н. К проблеме сложения гребениковской культуры // Исследования по археологии Северо-Западного Причерноморья. - К., 1986. - С. 13-25.
10. Станко В.Н. Кризис охотничьего хозяйства и возникновение скотоводства в азово-причерноморских степях // Древности. – Харьков, 1995. - С. 6-11; Коробкова Г.Ф. Истоки неолитизации: к проблеме хозяйственно-культурного развития Северо-Западного Причерноморья вэпоху мезолита // Studia praehistorica. - 1992. - V. 11-12. - С. 28-34.
11. Коваленко С.И., Цой В.Б. К вопросу о развитии позднемезолитических индустрий в Карпато-Днестровском регионе // Stratum plus. – 1999. - № 1. – С. 257-262.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

Совга Е.Е.

Морской гидрофизический институт, ул. Капитанская, 2, Севастополь, 99011

science-mhi@mail.ru

Северо-западная часть моря - один из самых высокопродуктивных районов моря, играющий большую роль в экономике страны, не только в плане биологической продуктивности, но как важная транспортная магистраль и потенциальный источник энергетических (выходы метана на шельфе) и минерально- сырьевых (различные строительные материалаы) и рекреационных ресурсов.

Оценка экологической ситуации в регионе требует комплексного подхода, который заключается в одновременном рассмотрении как антропогенных факторов, так и гидрофизических и природно-климатических, с учетом сезонной изменчивости водообмена между северо-западной частью моря и его глубоководной зоной.

Предложенный подход предполагает рассмотрение многолетней изменчивости тех океанологических параметров, которые являются определяющими для нормально функционирующей экосистемы - это растворенный кислород и двуокись углерода, органическое вещество (растворенное и взвешенное), биогенные фосфор и азот; оценки уровней антропогенных нагрузок на побережье. Данный подход с использованием существующей схемы динамики водных масс позволяет оценить возможные пути переноса загрязняющих веществ, а на основе комплексного анализа перечисленных факторов и направленности природно-климатических факторов в регионе, делается вывод о соотношении природно-климатических и антропогенных факторов при формировании существующей экологической ситуации в регионе.

Как природно-климатические факторы, усиливающие антропогенный пресс в северо-западной части Черного моря рассмотрены: гидрометеоусловия, обеспечивающие периодичность разрыва фронтальной зоны, последствия интенсификации антициклонических вихреобразований на свале глубин, сезонная изменчивость водообмена между Каркинитским заливом и северо-западным районом моря и ее влияние на перенос загрязняющих веществ из залива, а также влияние зимнего выхолаживания вод в Каркинитском заливе на возможность попадания антропогенных загрязняющих веществ залива в воды холодного промежуточного слоя (ХПС) Черного моря.

Периодически возникающие летние заморы в центральной части северо-западного района Черного моря обусловлены несколькими причинами. Как антропогенного характера : увеличения потока органического вещества и коммунальные и промышленные сбросы, так и природно-климатическими. Одной из природно-климатических причин, на наш взгляд, может быть подъем по материковому склону придонных вод с глубин 300-350 м, содержащих сероводород в результате антициклонического вихреобразования и вынос этих вод на северо-западное мелководье ветровым противотечением.

Гипоксия и сопровождающие ее заморы сказываются на величине дополнительного поступления биогенных азота и фосфора, вследствие возникновения на границе вода - дно восстановительных условий и перехода азота и фосфора из донных отложений в придонную воду. В некоторых случаях за период замора количества таких поступлений соизмеримы с количеством азота и фосфора ежегодно образующимися за счет минерализации органического вещества.

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОБСТАНОВКИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ НА СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ ШЕЛЬФЕ ЧЕРНОГО МОРЯ В ГОЛОЦЕНЕ

Сучков И.А.

Кафедра общей и морской геологии, Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, Шампанский пер. 2, Одесса 65058

gsuchkov@gmail.com

По данным химического состава разновозрастных донных отложений северо-западного шельфа Черного моря проанализирована эволюция смены геохимических обстановок осадконакопления в голоцене. Материалом для исследования послужили геолого-геохимические данные, полученные по рассматриваемому региону сотрудниками лаборатории морской геологии и геохимии ОНУ имени И.И. Мечникова.

Анализ изменчивости содержания элементного состава донных отложений в позднечетвертичное время показал существенное отличие от распределения в осадках органического углерода и $CaCO_3$ – наблюдается общая для всех металлов (за исключением бария и стронция) тенденция уменьшения средних содержаний от новоэвксина к настоящему времени. Содержания практически всех микроэлементов имеет обратно пропорциональную зависимость от содержания карбоната кальция.

Биогенные карбонаты маскируют распределение элементов и интенсивность миграционных процессов в осадочной толще, вследствие чего накопление металлов существенно снижается за счет эффекта разбавления. Противоречивая роль биогенного материала включает действие разнонаправленных процессов разбавления валовых содержаний (Ti, Zr, Ge, Cr, V, Be, Cu, Zn, Pb, Ni,Co) и концентрирование (Ba, Sr) вещества. Механизм концентрирования обеспечивается возможностью изоморфного вхождения в кристаллическую структуру карбонатов стронция и бария. Для элементов Zn, Pb, Cu, Mo, La, Y и Mn наблюдается плавное снижение средних содержаний от новоэвксинского к древнечерноморскому и новочерноморскому горизонтам. А для Sn, P, Be, Ni, Ti, V, Zn и Ge характерно резкое, до 2-2,5 раз уменьшение концентраций от новоэвксинских к современным отложениям. Максимальные концентрации в древних отложениях геохимически малоподвижных элементов попадающих в область осадконакопления в виде взвесей вместе с терригенным материалом, объясняются тем, что скорости осадконакопления терригенного материала в новоэвксинское время в 5-6 раз превышало современную [Митропольский, 1982]. Поступление обломочного материала было связано с выносами рек, а также с абразией отступающей береговой линии, частичным размывом ранее накопленных донных отложений. Одной из причин современного снижения содержания малоподвижных элементов является, наряду с «разбавляющим» эффектом карбонатонакопления, зарегулирования стока рек, что вызвало смещения в балансе поступления седиментационного материала в сторону поступления растворенных форм.

Описываемые в толще осадков Черного моря закономерности распределения химических элементов – следствие сложной и многосторонней геохимической эволюции бассейна седиментации с новоэвксинского по современное время. Изменение концентраций элементов от новоэвксинских через древнечерноморские к современным осадкам выражаются в обогащении последних карбонатным материалом, органическим веществом, стронцием и барием и обеднением их другими элементами (в частности –

цветными металлами). Основной из причин указанных изменений является внедрение в черноморский бассейн средиземноморских вод, вызвавших смену гидролого- и геохимического режима бассейна, и как следствие этого, перестройку седиментационного процесса и увеличение роли карбонатного материала.

ПРОБЛЕМИ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ ПРИМОРСЬКИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

Топчієв О.Г.

Кафедра економічної та соціальної географії, Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, Шампанський пров. 2, Одеса, Україна 65058

topalex-3939@mail.ru

Стрижневою проблемою організації території для приморських регіонів країни виступає раціональне господарське використання *берегових зон*, які окремі дослідники називають також *прибережними смугами морів*. У багатьох країнах берегові зони (БЗ) розглядають як своєрідний і цінний територіально-аквальний ресурс, що має надзвичайно високу аттрактивність для розселення населення та розміщення багатьох видів господарської діяльності. Як приклад, у БЗ Одеського регіону зосереджено майже три чверті його людського та економічного потенціалу. У багатьох країнах світу БЗ мають особливий адміністративний статус: ними управляють так звані *берегові комісії*, до яких входять представники всіх владних рівнів – від територіальних громад до регіональних і загальнодержавних органів влади. Розроблено спеціальне законодавство, що регламентує і нормує природокористування у берегових зонах. В Україні проблема БЗ одержала першу розробку на початку 1990-х років, коли під егідою Мінприроди була створена робоча група для підготовки національної доповіді України про стан і перспективи впровадження у прибережних смугах морів країни інтегрованого управління територіями замість традиційного галузевого (1, 5).

З береговими зонами пов'язані найбільш гострі екологічні проблеми приморських регіонів і прилеглих морських акваторій. З одного боку, у берегових. зонах концентрується населення, забудова, інфраструктура, господарська діяльність, і така концентрація, як правило, має тенденцію до зростання. З другого – для морських узбереж властиві інтенсивні берегові процеси абразії, замулювання, зсувів. Прилеглі морські акваторії, як правило, мілководні шельфи і мають невисоку спроможність самоочищення. До того ж саме у БЗ спрямовують свій стік великі і малі річки, що охоплюють своїми водозборами величезні території і збирають антропогенно-техногенні забруднення зі своїх басейнів. У міжнародних програмах екологічного захисту морів зменшення антрогенно-техногенних навантажень на берегові зони розглядають як головний напрям розв'язання проблеми.

Впродовж 1992-1997 років були реалізовані два масштабних міжнародних проекти з проблем екологічного оздоровлення Чорного моря. Всесвітній банк реалізував міжнародний проект з питань інтегрованого управління береговими зонами у басейні Чорного моря. Протягом 1992-1996 років групи спеціалістів причорноморських країн – Болгарії, Грузії, Росії, Румунії, Туреччини та України, досліджували екологічну ситуацію у берегових зонах своїх країн і розробляли принципи і методи інтегрованого управління ними. Головна особливість цього проекту полягала у пошуках регламентів і нормативів природокористування у берегових зонах на рівні міжнародних стандартів та узгоджених на міжнародному рівні принципів інтегрованого управління морськими узбережжями.

В рамках цього проекту для фахівців Грузії, Росії та України було організовано місячне (березень-квітень 1994 р.) стажування у США з проблем інтегрованого

управління береговими зонами, яке охопило морські узбережжя від Бостона до Нью-Орлеана.

Восени 1997 р. відбувся міжнародний симпозіум «Релігія – наука – екологія:Чорне море в екологічній кризі». Його організували видатні церковні ієрархи – Вселенський патріарх Варфоломій I, глава Англіканської церкви Джон Пергамонський, глави церков причорноморських і сусідніх країн. У складі оргкомітету симпозіуму були віце-президент США Альберт Гор та легендарний Жак Ів Кусто. Наукова конференція була організована у формі чорноморського круїзу за маршрутом Трабзон (Туреччина) – Батумі (Грузія) – Новоросійськ (Росія) – Ялта (Україна) – Одеса (Україна) – Констанца (Румунія) – Варна (Болгарія) – Стамбул (Туреччина) – Салоніки (Греція). Симпозіум мав великий резонанс і спричинив посилений інтерес науковців, управлінців, громадськості до проблем екологічного захисту Чорного моря та раціонального природокористування у берегових зонах.

Морські узбережжя і берегові зони в цілому привертають посилену увагу у проектах формування *екологічних мереж (екомереж)* – міжнародних, національних, регіональних. У проекті Всеєвропейської екологічної мережі (1995 р.) встановлений Азово-Чорноморський природний коридор, що охоплює всі морські узбережжя України. Двома законами України (2000 р. та 2004 р.) затверджена програма формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки, до складу якої увійде більша частина берегових зон країни.

Постанова Кабінету Міністрів України (2000 р.) зобов'язала уряд АРК та обласні державні адміністрації розробити концепції і програми формування регіональних екологічних мереж. Як приклад, на даний час розроблена та затверджена концепція та програма регіональної екологічної мережі Одеської області, складена ескізна картосхема екомережі.

Створення національної та регіональних екомереж означатиме, що в Україні та її регіонах будуть сформовані *природні каркаси екологічної безпеки* територій та акваторій. Створення національних екомереж всіма країнами Азово-Чорноморського басейну істотно посилить координацію міжнародних зусиль з екологічного захисту Чорного моря, оскільки екомережі різних країн необхідно узгоджувати і стикувати між собою, маючи на увазі майбутню макрорегіональну екологічну мережу Азово-Чорноморського басейну та прилеглих країн.

У 1994 р. країни ЄС започаткували програму екологічного оздоровлення Балтійського моря на засадах *планування території* всього басейну Балтики. Цей проект являє собою принципово новий підхід, за яким головним напрямом екологічного захисту морського басейну стає господарське впорядкування прилеглих територій і річкових басейнів. Україна запозичила такий підхід наприкінці 1990-х років, коли була визнана необхідність розроблення Генеральної схеми планування території України (постанова Кабінету Міністрів України, 1997 р.). Ця робота була виконана впродовж 2000 - 2001 років державним інститутом Діпромісто (4), затверджена законом України (2002 р.) і відзначена Державною премією України (2003 р.). На даний час розробка схем планування територій поширюється на регіональний рівень. Зокрема, близька до завершення схема планування території Одеського регіону. Показово, методологія планування територій вже увійшла до навчальних програм вітчизняних університетів.

Планування територій регіонів являє собою проектні розробки, які виконуються у вигляді тематичних серій картосхем середніх і крупних масштабів, що представляють

природно-ресурсне середовище регіону, розселення населення та розміщення основних видів господарської діяльності. Впорядкування природного середовища має на меті посилення охорони природи та покращення соціально-екологічної ситуації в регіоні. Цільова настанова цього напряму – формування природних каркасів екологічної безпеки регіонів, зокрема у вигляді регіональних екомереж.

Проектна розробка розселення населення регіону має на меті створення більш сприятливої соціально-екологічної ситуації, особливо для промислових районів і великих міст, забезпечення транспортної доступності до місць праці та відпочинку, підвищення якості життя населення регіону. Перспективне розміщення виробництва повинне забезпечити зниження техногенного тиску на довкілля та зростання економічної ефективності економіки регіону. Методологічним стрижнем планування територій слугує поєднаний просторовий аналіз природи – населення – господарства регіону, орієнтований на обґрунтування їх оптимальних поєднань і комплексів для кожної ділянки, кожного соціуму. Наведений огляд стисло представляє кілька ключових проблем раціонального природокористування та організації території приморських регіонів України, орієнтованих на їх екологічне оздоровлення та на зменшення антропогенно-техногенного тиску на водні об’єкти та морський басейн в цілому. Зрозуміло, що оптимізація взаємодії суспільства з природою у приморських регіонах, зокрема в берегових зонах, лишається актуальною, багатоаспектною і складною проблемою.

Список літератури

1. Національна доповідь про стан і перспективи встановлення національної мережі інтегрованого управління прибережною смугою морів в Україні (наук. керівник О.Г. Топчієв). - К.-О., 1995. – 159 с.
2. Загальнодержавна програма формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки, затверджена Законом України від 21 вересня 2000 року // Відомості Верховної ради України. – 2000. - № 47.
3. Про екологічну мережу: Закон України від 24 червня 2004 року // Відомості. – 2004. - № 45.
4. Генеральна схема планування території України. – К.: «Діпромісто», 2000.
5. Blak Sea Environmental Priorities Study. National Report of UKRAINE. – United Nations Publications. – New York, 1998. p. 105.
6. Топчієв О.Г. Суспільно-географічні дослідження: методологія, методи, методики (навчальний посібник для студентів географічних та економічних спеціальностей). - Одеса: Астропринт /Одеський національний університет імені І.І.Мечникова, 2005. - 650 с.

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ШЕЛЬФУ ЧОРНОГО МОРЯ

Український В.В. [1], Ковалишина С.П. [2], Теренько Г.В. [3], Грандова М.О. [4]

Український науковий центр екології моря, Французький бульвар 9, Одеса, Україна 65009

[1] vladukr49@mail.ru, svetakovalish@mail.ru [2], adlafia@mail.ru [3], nepa@mail.ru [4]

Зміни в екосистемах Чорного моря протягом декількох останніх десятиліть відбулися в результаті антропогенного впливу та впливу природних факторів, пов'язаних зі змінами в регіональних і глобальних процесах, які перш за все проявляються в змінах у структурі великомасштабної атмосферної циркуляції. Зміни в атмосферній циркуляції призводять до змін у розподілі опадів за простором, величин стоку річок та значно впливають на термодинамічні характеристики моря. Особливо це видно на мілководній великомасштабній ділянці моря, такій як північно-західний шельф (ПнЗШ) Чорного моря.

Зміни клімату в останні десятиріччя у Чорноморському басейні і особливо на ПнЗШ характеризуються підвищенням середньої річної температури повітря. Ці сучасні тенденції гарно виявляються за даними багаторічних (1894 - 2012 рр.) гідрометеорологічних спостережень по пункту Одеса (рис. 1).

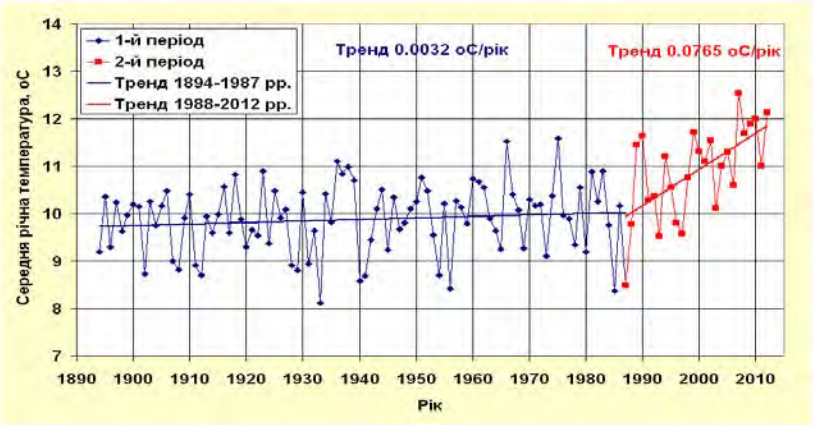
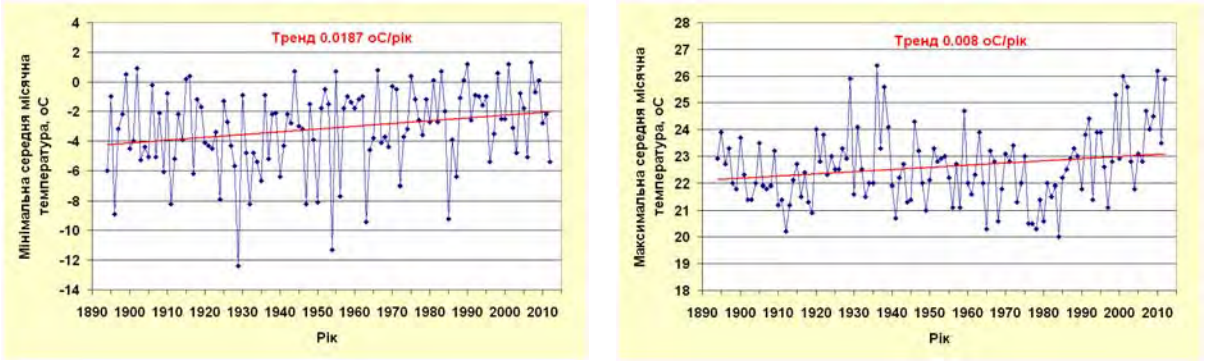


Рис. 1 – Мінливість середньої річної температури повітря в Одесі.

За даними прогресивно інтегрованих аномалій середньої річної температури повітря явно визначаються два періоди з 1894 р. по 1987 р. – фаза переважання аномалій температури повітря з позначкою мінус і з 1988 р. по 2012 р. – фаза переважання аномалій температури повітря з позначкою плюс. Тенденція до підвищення температури повітря виявляється як у холодний період року так і в теплий. Це визначається за даними найбільш холодних і найбільш теплих місяців року (рис. 2).

Відповідно до кліматичних змін температури повітря спостерігаються і зміни в режимі температури води ПнЗШ (рис. 3).



а б

Рис. 2 – Мінливість середньої місячної температури повітря в Одесі найбільш холодних (а) і найбільш теплих(б) місяців року.

Фаза значного підвищення середньої річної температури води співпадає з фазою підвищення температури повітря на ПнЗШ. Лінійний тренд в фазі підвищення середньої річної температури води (1988-2012 рр.) складає біля 0,097^{o}С у рік. Найбільш високе значення середньої річної температури води (13,3^{o}С) визначається у 2010 р. Загальні тенденції підвищення температури води спостерігаються як за даними екстремальних середніх місячних температур води холодного, так і теплого періоду року.

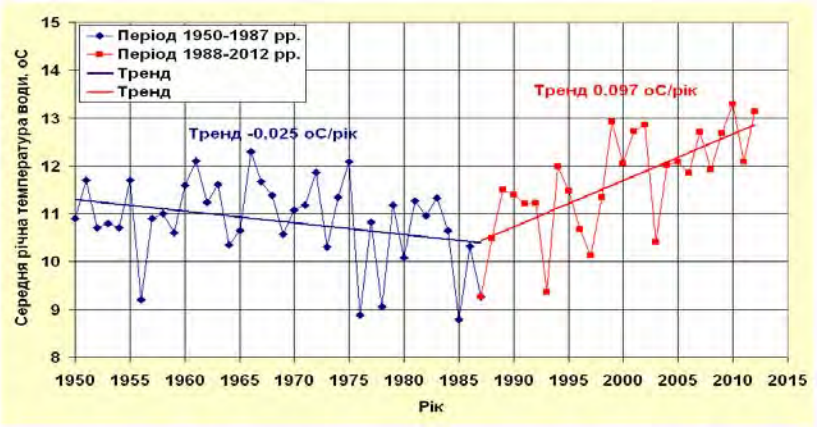


Рис. 3 – Багаторічна мінливість середньої річної температури води в Одеській затоці.

Підвищення температури води зимового періоду значно впливає на умови вертикальної конвекції вод і формування режиму температури придонних та більш глибоких шарів вод на південній границі ПнЗШ ЧМ. Багаторічні зміни температури води в холодному проміжному шарі (ХПШ) вказують на значне підвищення температури ХПШ у період 2007-2009 рр. У 2009 р. температура води в ХПШ досягала екстремальних значень 8,07^{o}С [1]. З підвищенням температури зменшується і товщина ХПШ (рис. 4).

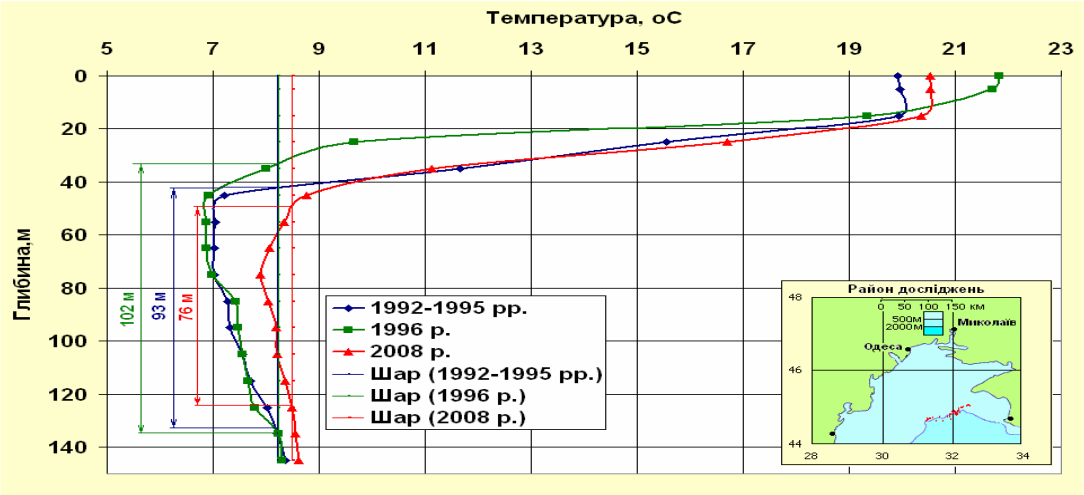


Рис. 4 – Вертикальний розподіл середньої, по району досліджень, температури води в вересні 2008 р. і у 90-х роках минулого століття, з визначенням товщини ХПШ.

Режим солоності вод ПнЗШ в значній мірі обумовлюється регіональними факторами, присутністю прісного стоку найбільш потужних річок Чорноморського басейну: Дунай, Дніпро, Дністер і Південний Буг. Але атмосферні фактори, які обумовлюють потоки кількості руху, вологи і солей, в результаті взаємодії з поверхньою моря також чинять чутливий вплив на формування режиму солоності ПнЗШ. В багаторічній мінливості стоку Дунаю визначається слабка тенденція 0,24км^3/рік до підвищення його річного стоку. У сучасний період з 1995 р. стік Дунаю знаходиться у фазі підвищення, але в останні 2 роки його стік був значно нижчий (на 39 і 34 км^3/рік) відносно середнього (за 1947-2012 рр.) значення 207,4 км^3/рік (рис. 5). У багаторічній мінливості соку визначається фаза збільшення водності Дунаю з 1964 по 1982 р. і фаза зменшення водності 1983-1995 рр. Повний цикл довгоперіодного коливання стоку Дунаю складає 31 рік. У останнє десятиріччя значно підвищений стік Дунаю припадав на 2005, 2006 і 2010 рр.

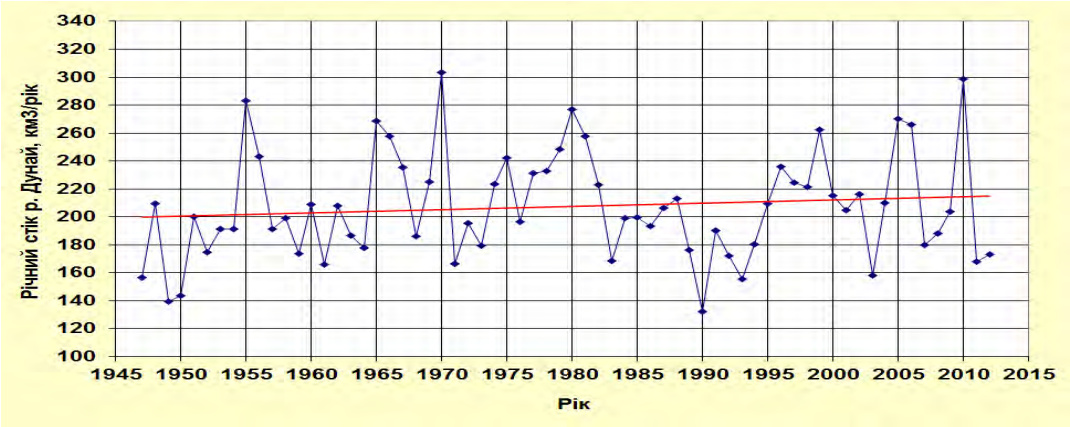


Рис. 5 – Багаторічна мінливість річного стоку р. Дунай.

На відміну від стоку Дунаю в довгоперіодній мінливості стоку р. Дніпро визначається слабка тенденція до зменшення його стоку приблизно на 0,05 км^3/рік і з 1999 р. стік Дніпра знаходиться в фазі малої водності (рис. 6). В багаторічній мінливості стоку Дніпра визначається ряд циклів з періодами 18, 10 і 20 р. охоплюючи повноводну і маловодну фази (1947-1965 рр., 1966-1976 рр., 1977-1997 рр., відповідно).

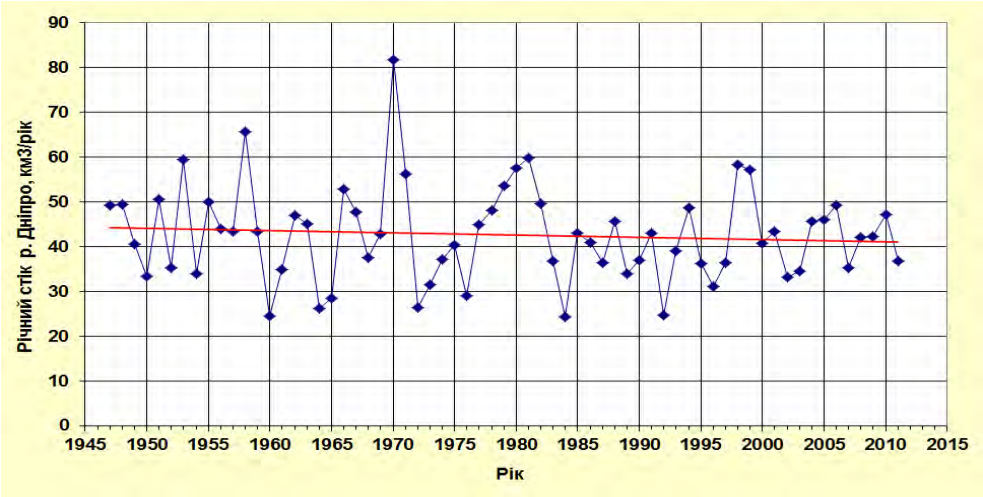


Рис. 6. Багаторічна мінливість річного стоку р. Дніпро.

Відповідно до стоку річок і змінювалась солоність вод ПнЗШ. За даними п. Одеса у багаторічній мінливості визначається тенденція до зниження середньої річної солоності вод за період 1949-2012 рр. у середньому на 0,019 ‰ у рік (рис. 7).

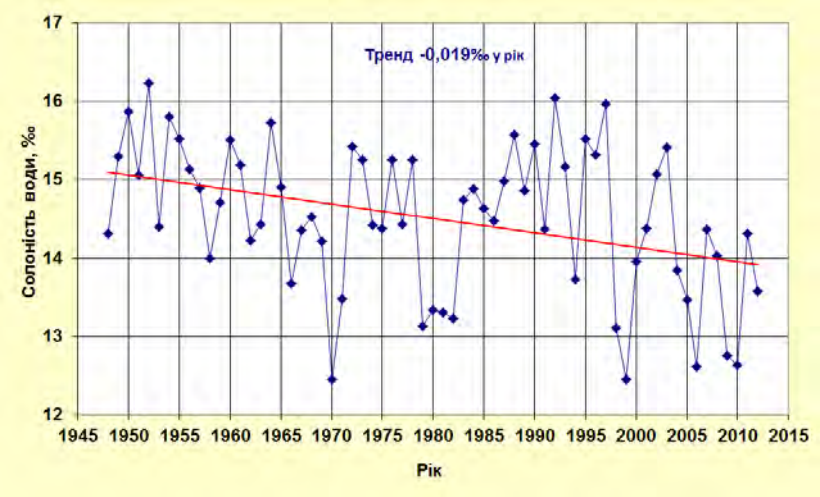


Рис. 7. Одеса 1947-2012 рр.

У останні роки низькі значення середньої річної солоності вод, менш 13 ‰, у Одеській затоці відмічались у 2006, 2009 і 2010 роках. Загальний тренд зменшення солоності вод визначається за рахунок зменшення повторюваності високих значень, а у багаторічному ході екстремальної низької солоності вод тренду практично не визначається. Це вказує на зміни режиму вітру і вертикального обміну вод, тобто на

зменшення інтенсивності і повторюваності вітрів обумовлюючих апвелінг вод в прибережній зоні відповідно до району Одеської затоки.

Показником наслідків евтрофікації і стану функціонування гідробіонтів е загальний вміст кисню. Дефіцит кисню в теплий період року став регулярно спостерігатися починаючи з 70-х років. На рис. 8 наведені розраховані середні значення вмісту кисню і солоності вод теплого періоду року (травень-вересень) в шарі 15-30 м західного району ПнЗШ.

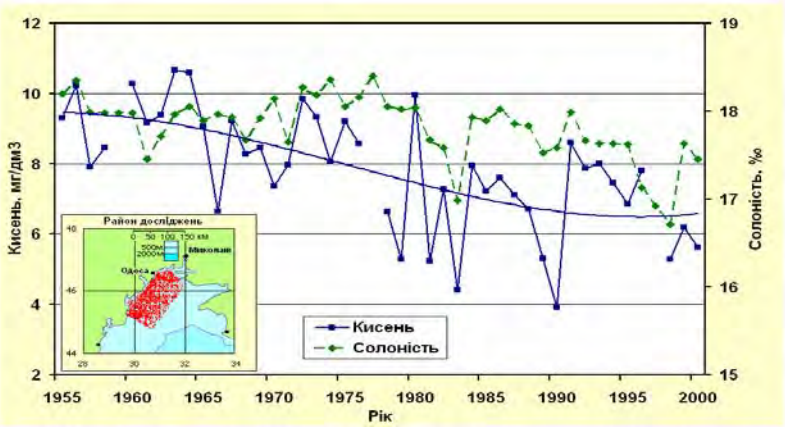


Рис. 8. Багаторічна мінливість середнього (травень - вересень) вмісту кисню і солоності води в шарі 15-30 м за період 1955-2000 р.р. (тренд кисню апроксимований поліномом третьої степені).

В середньому концентрація кисню в період 1995-1965 рр. у придонному шарі під термоклином знаходилась на рівні 9,29 мг/дм^3 (93,9 % насичення). З середини 60-х років до кінця 80-х спостерігалось інтенсивне зниження концентрації кисню, обумовлене підвищенням антропогенного навантаження і евтрофікації вод. Зниження концентрації кисню, відбувалось на фоні загального зниження і солоності вод. Коефіцієнт взаємної кореляції кисню і солоності вод складав 0,57 (при 95% рівні значимості 0,35). У 90-х роках концентрація кисню в західній частині ПнЗШ в шарі під термоклином в середньому була на рівні 7,14 мг/дм^3 (70,2 % насичення), а наприкінці століття 1998-2000 рр. – 5,69 мг/дм^3 (56,7% насичення). Такі умови виникли за рахунок підвищеного надходження біогенних речовин, як зі стоком річок, які є основним джерелом біогенного забруднення вод на ПнЗШ, так і з стоками точкових джерел від побутових і промислових підприємств. Якщо прийняти що визначений тренд зменшення вмісту кисню обумовлюється постійним ростом антропогенного навантаження, а коливання на його фоні обумовлюються природними факторами, то визначається що 50% дисперсії припадає на антропогенний фактор, а другі 50% дисперсії обумовлюються природними факторами. Тобто вклад природних і антропогенних факторів які обумовлювали в цей період зміни розчиненого в воді кисню був рівнозначний.

За даними середніх значень абіотичних показників, як по загальному фосфору, так і по відношенню загального азоту до загального фосфору (Nзаг./Pзаг) спостерігається тенденція до зниження трофності вод Одеського регіону ПнЗШ (рис. 9).

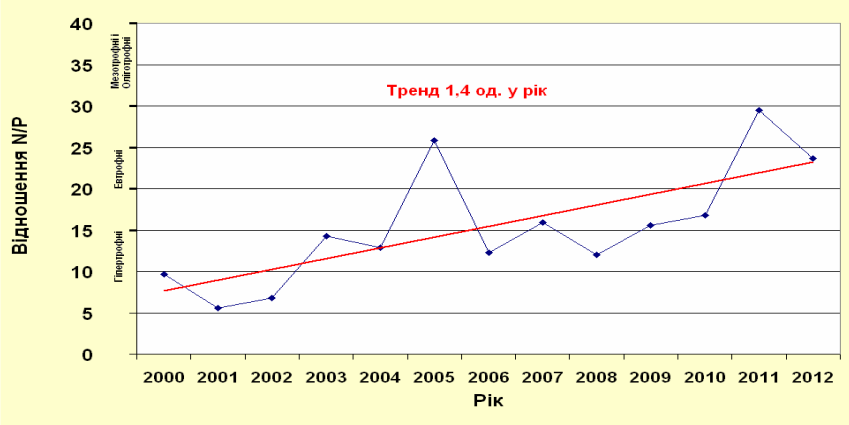


Рис. 9. Динаміка змін відношення Nзаг./Pзаг. Одеського регіону ПнЗШ.

За показником середніх значень Nзаг./Pзаг. з початку століття трофність вод зменшувалась від гіпертрофного рівня до низькоевтрофного, а стан вод 2011 р. можливо характеризувати як мезоевтрофний.

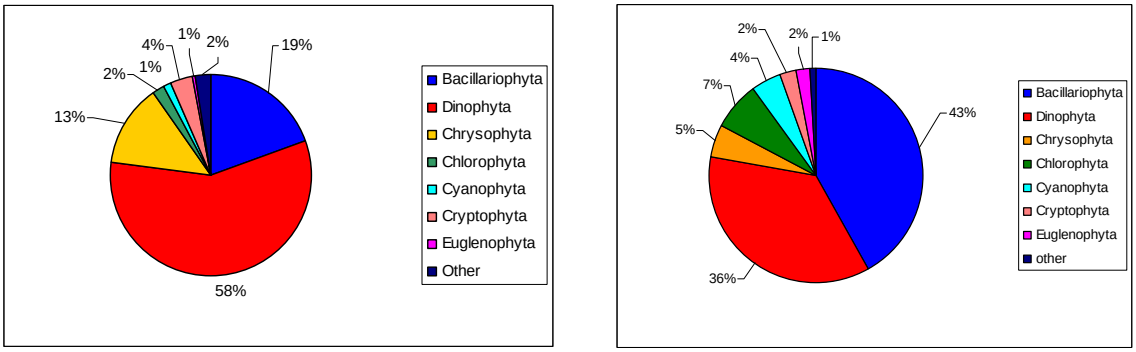
Високий рівень евтрофування вод (E-TRIX> 5) спостерігається на узмор'ї впливу річок, що пов'язано з високим надходженням біогенних речовин із річковим стоком та скидами берегових антропогенних джерел. Рівень трофності вод змінюється від "високого" і "дуже високого" до "середнього", і "низького", знижуючись із заходу на схід при віддаленні від гирлових зон річок, стік яких є одним із основних джерел евтрофікації вод ПЗЧМ. Загальна тенденція поточного стану трофності вод може бути оцінена згідно регулярного спостереження в Одеській затоці і розрахованого за E-TRIX [2]. Спостерігається слабкий тренд поліпшення якості вод з початку 21-го сторіччя (рис.10).

Рис. 10. Багаторічна динаміка трофності і якості прибережних вод Одеського регіону за показником E-TRIX (червоним кольором визначено лінійний тренд).

У 2010 індикатор рівня трофності був високим (E-TRIX> 5) через аномальне літо, коли спостерігалася аномально висока температура води, масовий розквіт синьо-зелених водоростей, головним чином (*Nodularia spumigena*), та відмічалось збільшення хлорофілу. Протягом року індикатор трофності вод збільшується від зими до літа.

Зміни гідрофізичних властивостей і гідрохімічного складу морської води викликали зміни в структурі та розвитку морських біоценозів, включаючи фітопланктонне угрупування. Воно дуже швидко реагує на будь-які зміни навколишнього середовища і є гарним екологічним індикатором водного середовища. Збільшення температури і зменшення солоності поверхневого шару моря сприяли підвищенню вертикальної стійкості водних мас.

Збільшення числа видів фітопланктону відображається в сезонних змінах таксономічної структури. Середнє число видів, зареєстрованих влітку і восени, збільшилось майже в два рази. Однак, значне збільшення числа зимових видів супроводжується зменшенням видів, реєстрованих навесні. Однією з причин цього факту може бути збільшення зимового річкового стоку і кількості теплих зим, що призводить до тривалого розвитку осінніх видів, який продовжується і на початку зимового періоду та більш ранньому розвитку весняних видів. Цей процес призводить до появи зимового піку кількісних показників фітопланктону. Розвиток мікроводоростей в сприятливих умовах може призвести до зимових «цвітінь» - явищу, яке неодноразово спостерігалось в минулі роки. Внесок різних відділів у структуру угрупування фітопланктону також змінюється, що представлено на рисунку 11. Частка Bacillariophyta збільшилася більш ніж у два рази. Але найбільш виражене зростання числа видів спостерігається для Chlorophyta і Cyanobacteria. Збільшення видового різноманіття в основному відбувається за рахунок представників прісноводного і солонуватоводного комплексів, серед яких багато зелених і синьо-зелених мікроводоростей. Для них зменшення солоності створює сприятливі умови для розвитку. Частка Dinophyta зменшилася. Серед них багато міксотрофних видів, таким чином, зменшення їх кількості може бути результатом зменшення органічного забруднення морського середовища.



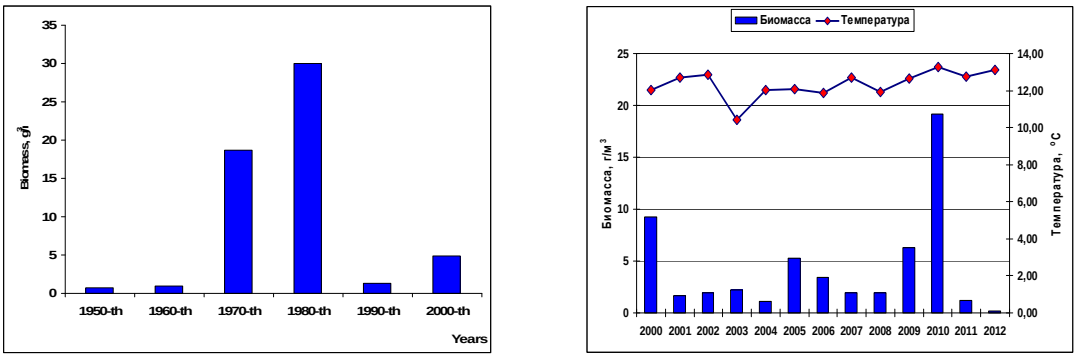
90 - ті 2000 - ні

Рис. 11. Вклад у видове різноманіття основних відділів фітопланктону у 90 – і та 2000 – ні роки в ПзШЧМ.

В цілому у минулому десятиріччі спостерігається збільшення видового різноманіття, числа домінантів і субдомінантів, зміна складу домінуючих комплексів різних сезонів через зменшення ролі видів, які мали значення протягом всього року. Так зменшилася чисельність *Skeletonema costatum*, яка є індикатором евтрофікації і

раніше цей вид викликав «цвітіння» майже протягом всього року. Зараз вона розповсюджена тільки в зимові місяці. *Emiliania huxley*, яка також пов'язана з високим рівнем евтрофікації в морському середовищі, також зникла з числа домінантів.

Кількість «цвітінь» мікроводоростей піддається значним міжрічним коливанням і визначається нестабільними як гідрологічними, так і гідрохімічними умовами. Максимальна кількість цвітінь спостерігалась в 70-80-их роках, потім їх кількість зменшилася, в період 2008 – 2012 р.р. зареєстровано 25 випадків «цвітінь» (3 діатомовими, 6 синьозеленими та по одному динофітовими, зеленими та золотистими). «Цвітіння» можуть бути локальними або поширюватися, охоплюючи десятки квадратних кілометрів і продовжуватись від декількох днів до місяця. Рівня «цвітіння» можуть досягати один або більше видів, формуючи кілька одночасних «цвітінь». Одним з цих видів була *Nodularia spumigena*, яка викликала одне із самих значних «цвітінь» в ПнЗШ за останні кілька років [3, 4]. Через це «цвітіння» середня біомаса в 2010 була досить висока, але не досягала рівня 70 - 80 - их років (рис. 12).



1960-2000 р.р. 2000-2012 р.р.

Рис. 12. Довгоперіодні зміни біомаси фітопланктону в Одеській затоці.

Автори висловлюють подяку за надані для аналізу гідрометеорологічні та гідрологічні данні директору Гідрометцентру Чорного та Азовського морів В.М. Ситову та директору Дунайської гідрометобсерваторії В.М. Морозову.

Отже, коливання температурного та вітрового режимів, стоку річок призводять до значних змін стану вод ПнЗШ ЧМ. Зміни умов морського середовища призводять до структурних змін біологічної компоненти. Збільшення біорізноманіття та перехід від монодомінантного до полідомінантного комплексу свідчить про поліпшення екологічних умов не лише на рівні угрупування фітопланктону, але також і на рівні морських біоценозів в цілому. Однак, тенденція до збільшення біомаси фітопланктону і час від часу виникаючі «цвітіння» великих масштабів свідчать про триваючі процеси евтрофікації та підтверджують нестійкий стан біологічної компоненти у ПнЗШ ЧМ.

Література

1. Matygin A., Popov Y., Kovalyshyna S., Grandova M. Climatic Changes: Hydrologycal and Biologycal Characteristics of the Northwestern Black Sea Region// IGCP 521-INQUA 501 Sixth Plenary Meeting and Field Trip, Island of Rhodes, Greece. – Rhodes, 2010. – p.127-129.
2. Vollenveider R.A., Giovanardi F., Montanari G., Rinaldi A. Characterizaton of the trophic conditions of marine coastal waters with the special reference to the NW Adriatic sea:

proposal for a trophic scale, turbidity and generalized water quality index // Environmetrics. - №9. – P. 329-357.

3. Украинский В.В., Ковалишина С.П., Сытов В.П., Неверовский И.П., Грандова М.А., Калошина Н.С. Цветение сине-зеленых водорослей в Одесском прибрежье (июль, 2010 г.) // Весник Гидрометцентра Черного и Азовского морей, № 1(11). – Одесса, 2010. – С. 109-115.
4. Грандова М.А., Ковалишина С.П., Украинский В.В., Калошина Н.С. К вопросу о цветении Nodularia spumigena в прибрежных водах Одесского региона // Тр. міжнар. наук.-практ. конф. «Екологічні проблеми Чорного моря» (Одеса, 28-29 жовтня, 2010). – Одесса: ОЦНТЭИ, 2010. – С. 317-319.

ДЕЛЬТА ДУНАЮ: СУЧАСНІ ЛІТОДИНАМІЧНІ ПРОЦЕСИ

Федорончук Н.О.

Кафедра загальної та морської геології, Одеський національний університет імені І.І.Мечникова, пров. Шампанський 2, Одеса, Україна

fedoronch@gmail.com

Сучасна дельтова система Дунаю почала своє формування 5-5,5 тис. років тому, коли рівень води в Чорному морі піднявся до сучасних відміток. Саме тоді почав формуватись сучасний вигляд берегової зони Чорного моря. В ті часи на місці нинішньої дельти існувало морське мілководдя, вздовж якого почали формуватись прибережні морські коси. Поступово це мілководдя заповнювалося твердими виносами Дунаю, русло ріки розгалузилось і утворилась дельта, яка, зростаючи, висунулася в глибоку частину моря.

В наш час дельта Дунаю – це велика, болотиста рівнина, прорізана густою мережею рукавів та озер, площа якої 4200 км^2, знаходиться вона на території Румуні та України. Дельта починається біля мису Ізмаїльський Чатал і простягається на 80 км до моря, довжина морського краю дельти – 190 км. Велику її частину займають плавні – це другий за площею плавневий масив в Європі (після дельти Волги). Завдяки своїй важкодоступності плавні є дуже зручним місцем проживання диких тварин, в першу чергу водоплавних птахів.

Поверхня дельти має середню висоту над рівнем Чорного моря близько 0,5 м, при цьому 20% площі дельти знаходиться нижче рівня моря. Максимальна глибина Кілійського гирла – 39 м, Тульчинського – 34 м, Георгіївського – 26 м.

Кілійське гирло, через яке в недавньому минулому походило до 70 % річкового стоку Дунаю (зараз – біля 50 %), в межах території України створює Кілійську дельту, яка є найдинамічнішою частиною дельти Дунаю. Протяжність дельти вздовж Кілійського рукава – 116 км. Максимальні глибини у водотоках Кілійської дельти – 39 м. Кілійське гирло у межах дельти розгалужується на декілька рукавів, основними з яких є Очаківське і Старостамбульське гирла.

Кілійська частина Дунайської дельти почала формуватись приблизно 300 років тому, коли після сильної повені води Кілійського рукава прорвали піщану косу (грінду) Летя, розташовану тоді на морському мілководді. В результаті наноси Дунаю почали накопичуватися на зовнішній стороні прорваної коси – на підводному схилі гирлової області на бар'єрі „ріка – море". По мірі росту підводної частини дельти почала нарощуватись і надводна частина – нова Кілійська дельта.

На початку свого формування (до 1800 року) Кілійська дельта мала один рукав, потім завдяки великій кількості наносів гирло розгалужувалось і на протязі наступних 50 років чисельність рукавів збільшилася до 20. Найактивніше наростання Кілійської дельти спостерігалося на протязі 50 років (1871-1922рр.); тоді її площа зросла на 163 км^2 (в середньому на 3,1 км^2 на рік). Кількість рукавів в цей час доходила до 60. Потім зростання площі дельти сповільнилося і в 1941-1980 рр. складало 1,1 км^2 на рік [1]. На протязі останніх 30 років кількість рукавів зменшилася. В результаті наприкінці XX століття у Кілійської дельти залишилося два основних рукави і кілька десятків другорядних, відмираючих і народжуваних.

Місто Вилкове було засноване у 1746 році як місто на морському узбережжі, а тепер завдяки росту дельти воно опинилося у її глибині, на відстані 18 км від берега моря. А місто Кілія, яке зараз знаходиться більш ніж в 30 км від моря, ще в XIII-XIV ст. було приморським городом.

Дельтова система формується не тільки рікою, а й морем. Дельта знаходиться у постійному пошуку оптимального балансу впливу річкових і морських процесів – процесів акумуляції і абразії, це відбувається на тлі існуючих тектонічних процесів – підняття або опускання окремих блоків земної кори. З одного боку морські хвилі при високому рівні моря починають руйнувати дельту, з іншого – саме море своїми вздовжбереговими потоками створює піщаний каркас, на якому будується і тримається дельта. Дунайські води в наш час не виносять піщаного матеріалу, вони виносять лише тонкий муловий матеріал, який легко б розмивався морськими хвилями, якщо б саме море не наносило вздовж берега піщані вали, які тягнуться по всьому Північно-Західному узбережжю Чорного моря. Морський вздовжбереговий потік піщаних наносів гальмується водами Дунаю, що впадають у море, і формуються піщані коси. Отже саме взаємодія ріки й моря створює таку динамічну структуру, як дельта, в якій розвиваються унікальне ландшафтне та біологічне розмаїття.

Унікальність дельти Дунаю полягає ще й в тому, що тут є можливість спостерігати сучасні геодинамічні процеси – процеси дельтоутворення: тут постійно змінюються береги, з'являються нові острови, коси, затоки, відмирають старі протоки і відкриваються нові. Швидкість наростання Кілійської дельти в наш час становить біля 0,22 км^2 на рік, а швидкість її висунення у море становить на різних ділянках від 0,3 до 34 м на рік [2].

Живі протоки дельти з часом замулюються, переходять в тупикові, а потім відмирають, заростаючи очеретом. На більш низьких ділянках утворюються озера, які при відсутності проточної води теж заростають і перетворюються в очеретяні плавні. При збільшенні кількості води основні водотоки розгалужуються і утворюються нові протоки. При недостатній кількості проточної води русла замулюються.

Наочним прикладом процесів відмирання проток є замулення рукава, що вів до монастиря, який існував тут ще наприкінці XIX сторіччя. За 150 років місцевість змінилася настільки, що в наш час дістатися до цього монастиря неможливо ані на човні, ані пішки: рукав перетворився в очеретяні плавні.

Щоб підтримувати життя невеликих проток, їх потрібно постійно розчищати та заглиблювати. В межах міста Вилкове проводяться днозаглиблювальні роботи (рис. 1), а на території Дунайського біосферного заповідника такі роботи заборонені, оскільки тут заборонено порушувати природні процеси розвитку дельти.

Швидкість зростання дельти напряму залежить від кількості твердого стоку Дунаю, що в свою чергу пов'язане із кількістю атмосферних опадів на площі водозбору Дунаю – в багатоводні періоди активізується розмив з прилеглих територій суші. Крім того, інтенсивність дельтоутворюючих процесів залежить від тектонічних рухів, рівня моря, повноводності водотоків, господарчої діяльності людини.

Підвищення рівня моря з одного боку призводить до розмиву берегової частини дельти, з іншого створює умови для більшої заносимості рукавів, оскільки зменшується швидкість течії в водотоках.

Рис. 1. Відвали після днозаглиблювальних робіт у м. Вилкове.

Найбільш інтенсивно процеси замулення відбуваються на Очаківській і Старостамбульській ділянках дельти. Зараз всі раніше судноплавні рукави майже відмерли (Полунічний, Білгородський, Шабаш, Прорва та ін..), а порт Усть-Дунайськ замулюється зі швидкістю 2,5 млн. $м^3$/рік. Судноплавним в межах України залишається рукав Бистрий, якій теж потребує днозаглиблювальних робіт.

Загалом в останні часи постійно знижується кількість води у всій системі Кілійського гирла, чому сприяла господарча діяльність на території інших країн, в тому числі будівництво струмененапрямної дамби поблизу мису Ізмаїльський Чатал, спрямлення Георгіївського рукава і поглиблення Сулинського гирла.

Режим функціонування та розвитку дельти визначається гідрологічним балансом в існуючих гирлах.

Дельта є дуже чутливою щодо найменших змін літодинамічних процесів. Розлад встановленого нестійкого балансу може призвести до незворотних змін в її структурі. Наприклад, встановлення навіть віддалених бар'єрів на шляху вздовжберегового потоку піщаних наносів може призвести до руйнування дельти. Про це завжди необхідно пам'ятати при господарчій діяльності, оскільки необдумані дії можуть призвести до загибелі унікальних природних об'єктів.

В умовах розвитку дельти не тільки змінюється вигляд самої дельти, а змінюється й положення і форма морського узбережжя дельти. При рості дельти відбувається висування русел далі у море. По периферії дельти завдяки гальмуванню морських піщаних наносів річковими виносами формуються піщані коси, вони в свою чергу можуть закупорювати гирла зі сторони моря. З часом морські затоки на узбережжі перетворюються в частини дельти.

Так, наприклад, озеро Лазаркін Кут, що розташоване південніше місця злиття Полуденного та Анкудінова гирл, ще сто років назад було морською затокою, а зараз це прісне озеро, що знаходиться більш ніж у 2 км від моря.

Ще 30 років тому відкритою морською затокою був Отоножний Кут (рис. 2), який зараз є напівзамкненим непроточним озером по правому берегу Анкудінова гирла, більша його частина заростає очеретом.

Рис. 2. Очеретяні зарослі у відмираючих протоках – нещодавніх морських затоках

В 80-ті роки Потапівська коса (сучасне морське узбережжя по лівому берегу Анкудінова гирла) була островом, віддаленим від берега більш ніж на кілометр, а зараз ця коса розрослася і з'єднана з основною частиною дельти, тепер вона відокремлює від моря напівзамкнені прісні озера, які ще 30 років тому були морським мілководдям.

Завдяки висуненню Очаківського гирла морськими наносами заноситься Жебріянська бухта, яка утворилася лише наприкінці XIX сторіччя і є важливою кормовою базою для пеліканів та осетрових риб. В наш час Жебриянська бухта є самим активним осередком накопичення морських наносів на узбережжі Чорного моря.

За останні 30 років Очаківське гирло висунулося у море на 2 км, проти рукава Прорва утворилася нова морська коса, яка поступово закриває морську затоку між рукавом Прорва і Очаківським гирлом. Частина дельти, що розташована між Очаківським та Бистрим гирлами за цей час закупорилась морськими наносами і стала безстічною.

В умовах зниження обсягів дунайської води в Кілійській дельті залишаються живими лише крупні рукава, а дрібні протоки поступово замулюються і відмирають.

Цьому сприяють також і тектонічні процеси: блоки земної кори в північній та південній частинах Кілійської дельти зараз дещо підіймаються, хоча й з незначною швидкістю (1-2 мм на рік). При цьому центральна ділянка Кілійської дельти залишається тектонічно стабільною, завдяки чому рукав Бистрий не так швидко замулюється і залишається судноплавним.

Проте берег зростає нерівномірно, на окремих ділянках в центральній частині Кілійської дельти навіть фіксувався розмив і відступ берега, що пов'язане зі зменшенням стоку Дунаю через Кілійське гирло, виходом дельти на значні морські глибини і загальним підйомом рівня Чорного моря, який за останні 50 років тут збільшується з середньою швидкістю 7 мм на рік [3].

Отже, мінливість берегової лінії дельти залежить від багатьох факторів, насамперед від обсягу Дунайського стоку через Кілійське гирло, тектонічних процесів, загальної зміни рівня моря, змін вітро-хвильової активності моря.

Література

1. Шуйский Ю.Д. Гидролого-морфологические черты формирования современной Килийской дельты Дуная // Вісник ОНУ.- 2003. – Т.8, вип.11. Екологія. – С. 4-17.
2. Черой А.И., Лихоша Л.В. Процессы дельтообразования в устье Дуная // Экология моря: сборник научных трудов - Севастополь – 2007. – Вып. 74. – С. 91-94.
3. Шуйский Ю.Д. Килийская дельта Дуная и вопросы водных путей // Экология окружающей среды - http://www.eco-mir.net/show/821/

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИИ ЧЕРНОГО МОРЯ

Филипова В.Н.

Воронежский институт высоких технологий, ул. Ленина 73 а, Воронеж, Россия 394043

22kydrashka@mail.ru

Чёрное море — внутреннее море бассейна Атлантического океана. Проливом Босфор соединяется с Мраморным морем, далее, через пролив Дарданеллы (эти проливы зачастую называют черноморскими проливами) — с Эгейским и Средиземным морями. Керченским проливом соединяется с Азовским морем. С севера в море глубоко врезается Крымский полуостров. Площадь моря — 422 000 км²

Оно омывает берега России, Украины, Румынии, Болгарии, Турции, частично признанной Абхазии и Грузии (территории, расположенные вокруг моря, традиционно именуют термином «Причерноморье»). Чёрное море — важный район транспортных перевозок, а также один из крупнейших курортных регионов Евразии. Помимо этого, Чёрное море сохраняет важное стратегическое и военное значение. Неразумное использование ресурсов Черного моря на протяжении тысячелетий, привело к значительному ухудшению его состояния [1].

К основным экологическим проблемам Черного моря относятся:
1. Эвтрофикация («цветение воды») из-за попадания в прибрежные акватории остатков химических удобрений и недостаточно очищенных сточных вод; Сильный урон морской экосистеме приносят соединения фосфора и азота, которые поступают вместе с бытовыми стоками, ливневыми водами, которые смывают удобрения с полей, с пастбищ и ферм – экскременты животных. В последнее время возросли объемы поступающего фосфора, так как его соединения содержатся в моющих средствах. Эти химические элементы также называют биогенами, так как они являются питательными веществами для растений. В такой воде начинают интенсивно размножаться водоросли. Это приводит к тому, что растения используют практически весь растворимый в воде кислород для собственного дыхания и не успевают покрыть дефицит за счет фотосинтеза. Животные, оставшись без кислорода, просто задыхаются.

2. Загрязнение воды нефтепродуктами и другими токсическими веществами; Нефть поступает в окружающую среду в результате плановых или аварийных сбросов с судов, а также из наземных источников.

3. Биологическое загрязнение чужеродными видами (рапан, гребневик); Наиболее значительным для биоты Черного моря стало вселение моллюска рапана и гребневика мнемиопсиса. Эти два вида попали в Черное море с балластными водами танкеров, которые выливаются в море, когда судно приходит в порт назначения. Вместе с ними в море попадают и чужестранцы, как правило — это личинки. Она адаптируются, выживают и массово внедряются в устоявшуюся экосистему, нарушают равновесие, что может привести к значительным и необратимым последствиям.

4. В уменьшении биологического разнообразия черноморских видов флоры и фауны можно выделить несколько причин. Это и упомянутое выше биологическое

загрязнение чужеродными видами, и деятельность человека по бесконтрольному вылову рыбы, и деградация прибрежных донных сообществ.

5. Сокращение площади природных ландшафтов, лесных и особо охраняемых территорий в прибрежных зонах;

6. Накопление твердых бытовых отходов. Чаще всего это бутылки, банки, пластиковые отходы, обрывки рыболовных сетей и многое другое. То же мусор присутствует повсеместно и на берегу. Твердые бытовые отходы (ТБО) в последние годы становятся настоящим бичом побережья. Отходы сбрасывают в море с судов, во время паводков смываются с берегов рек, в курортный сезон коммунальные службы не справляются с уборкой. А как известно, в морской воде бытовой мусор может разлагаться годами, десятилетиями, а пластиковые отходы — столетиями. При этом в воду попадают токсические продукты распада. Плавающий пластиковый мусор морскими животными может ошибочно восприниматься как пища и заглатываться, что зачастую приводит к смерти животного [2].

Основным документом, регулирующим охрану Черного моря, является Конвенция о защите Чёрного моря от загрязнения, подписанная шестью черноморскими странами — Болгарией, Грузией, Россией, Румынией, Турцией и Украиной в 1992 в Бухаресте (Бухарестская конвенция). Результатом этой конвенции была создана Черноморская комиссия (Стамбул), которая выполняет функцию координации природоохранных программ, осуществляемых в рамках конвенций. 31 октября 1996 года Болгарией, Грузией, Россией, Румынией, Турцией и Украиной был принят Стратегический план действий по защите и восстановлению Чёрного моря. В память об этом событии 31 октября в странах Черноморского региона отмечается Международный день Чёрного моря, проводится кампания по очистке пляжей, иные экологические акции.

При рассмотрении экологической обстановки на Черноморском побережье мы предлагаем использовать методы прогнозирования [3]. Метод прогнозирования представляет собой способ исследования объекта прогнозирования, направленный на разработку прогноза.

Среди наиболее распространенных методов прогнозирования можно выделить следующие: поисковые, нормативные и основанные на творческом видении прогнозы.

Поисковое прогнозирование в экологических системах может рассматриваться как научный подход прогнозирования от текущего момента к будущему, то есть прогнозирование начинается от сегодняшнего момента, использует текущую информацию и в дальнейшем рассматривает будущее.

Выделяют два вида поискового прогнозирования: основанное на экстраполяции (иди другими словами - традиционное) и альтернативное (другими словами - новаторское) [4]. При первом подходе предполагается, что развитие системы происходит гладко и непрерывно, поэтому прогноз может быть простой экстраполяцией прошлого в будущее. Альтернативный подход основывается на том, что внешняя и внутренняя среда рассматриваемого процесса испытывает постоянные воздействия, поэтому может быть представлено какое-то число вариантов развития событий.

При указанных подходах в экологических системах могут использоваться как количественные, так и на качественные методы прогнозирования.

Нормативное прогнозирование имеет ввиду назначение целей и развитие системы в соответствии с этими целями. Нормативное прогнозирование следует использовать тогда, когда нет достаточных исторических данных по системе. В этом случае рекомендуется применять подход, основанный на экстраполяции. Прогнозирование, берущее в качестве основы творческое видение будущего, опирается на некоторые субъективные черты прогнозирующего.

Поскольку при развитии экологических систем могут быть рассмотрены вероятности развития по определенным сценариям, то прогнозы могут быть поделены на делятся на вариантные и инвариантные.

При инвариантном прогнозе считается, что существует лишь один вариант развития будущих событий. Такое возможно при большой степени определенности поведения рассматриваемой системы. Обычно, такой прогноз основывается на методе, использующем экстраполяцию.

При вариантном прогнозе считается, что рассматриваемая система в будущем имеет довольно неопределенные характеристики, поэтому предполагается, что вариантов развития несколько.

Необходимо учитывать сезонные колебания, которые имеют циклы, вводятся индексы сезонности. В таком случае используется динамический ряд. Требуется иметь данные за как можно большее число временных интервалов.

При построении подхода по статистическому прогнозу [5] в рамках сезонных колебаний требуется использовать экстраполяцию, предполагающую, что параметры сезонных колебаний имеют те же величины до прогнозируемого периода.

При построении подхода в рассматриваемой экологической системе, использующего сценарные методы, могут быть введены негативные факторы, что позволяет определить те из них, которые вносят максимальный вклад, и необходимо уменьшать их воздействие [5].

Литература

1. http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D1%91%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%B5
2. http://do.gendocs.ru/docs/index-158976.html
3. Э.Е. Тихонов. Методы прогнозирования в условиях рынка: Учебное пособие. - Невинномысск, 2006. - 221 с.
4. Клеопатров Д.И., Френкель А.А. Прогнозирование экономических показателей с помощью метода простого экспоненциального сглаживания. – Статистический анализ экономических временных рядов и прогнозирование. – М.: Наука, 1973. – 298с.
5. Ивахненко А.Г., Лапа Р.Г., Предсказание случайных процессов. – Киев: Наукова думка, 1971. – 416 с.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА В КОНТЕКСТЕ СОЦИАЛЬНО-ЕКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРИМОРСКИХ РЕГИОНОВ УКРАИНЫ

Л. В. Хомич

Кафедра економічної та соціальної географії, Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, Шампанський пров. 2, Одеса, Україна 65058

khomich_onu@i.ua

Черноморский регион, с одной стороны, сегодня является одним из наиболее динамично развивающихся регионов мира в экономическом плане, с другой – регионом с постоянным ростом экологической напряженности. Очевидным является тот факт, что устойчивое социально-экономическое развитие причерноморских государств напрямую будет зависеть от эффективности решения проблем экологической защиты Черноморского бассейна. Это обстоятельство в значительной степени определяет потребность в консолидации усилий стран Черноморского региона и всей мировой общественности по предотвращению ухудшения экологической ситуации в Черноморском бассейне.

В природно-географическом плане Черноморский бассейн по многим признакам представляет собой своеобразный, уникальный объект, к основным особенностям которого необходимо отнести значительную площадь водосбора, замедленную вертикальную циркуляцию воды, относительную замкнутость акватории и замедленный внешний водообмен, сравнительно меньшее видовое разнообразие. Названые условия в совокупности с расположением внутри территорий с высоким уровнем хозяйственной активности привели к формированию здесь кризисной экологической ситуации.

Для Черного и Азовского морей характерна чрезвычайная зависимость именно от водосборных бассейнов, площадь которых значительно превосходят площадь самых морей, что определяет очень высокий уровень антропогенно-техногенной нагрузки на морские экосистемы. При этом наибольшее воздействие суши приходится именно на северо-западную часть моря. Площадь водосбора Азово-Черноморского бассейна составляет 2,4 млн. кв. км, 23 % из которых приходится на территорию Украины (практически 98 % территории страны).

Общая протяженность украинской морской береговой линии превышает 3 тыс. км, территориальные воды составляют 29,5 тыс. кв. км. Площадь шельфа у берегов Украины (до изобаты 200 м) достигает 5575 тыс. кв. км, что составляет 57% всего Черноморского шельфа. Мелководность прибрежных акваторий делает их весьма чувствительными к загрязнению. В пределах морских побережий Украины расположены 14 лиманов и эстуариев общей площадью 1952 кв. км. 8 заливов площадью 1770 кв. км, около 20 приморских водно-болотных угодий (ВБУ) общей площадью 635 тыс. га.

Шесть регионов – Донецкая, Запорожская, Херсонская, Николаевская, Одесская области и Автономная республика Крым, являются приморскими, и их воздействие на экологическое состояние морей наиболее ощутимо. Все приморские регионы Украины

выделяются интенсивным природопользованием и значительными масштабами хозяйственной деятельности, что обусловило высокие техногенные нагрузки на побережье и прибрежные акватории украинской части Азово-Черноморского бассейна. Максимальная концентрация населения и промышленного потенциала, как правило, приходится на узкую приморскую зону (в Одесской области, например, в приморской зоне, сконцентрировано более 70% населения). В приморской зоне функционирует 18 морских портов Украины с общей технологической мощностью более 170 млн.т в год.

В структуре земель приморских областей высокой является доля интенсивно используемых сельскохозяйственных угодий (более 70% от общей площади).

Антропогенные источники загрязнения Азово-Черноморского бассейна условно можно разделить на три группы:

- крупные и малые реки, которые проходят через урбанизированные территории с развитой промышленностью, интенсивным сельским хозяйством;
- приморские города, поселенья, портово-промышленные комплексы, формирующие загрязнения прилегающих акваторий выбросами хозяйственно-бытовых, промышленных, ливневых, дренажных стоков, загрязнения в портовых центрах в результате обработки грузов;
- хозяйственная деятельность на акватории – дноуглубительные работы, дампинг грунтов, судоходство, добыча минеральных ресурсов.

Среди источников загрязнения морской среды, лидирующие позиции принадлежат рекам, доля которых по разным видам поступлений оценивается от 80 до 90%. Далее по объему поступлений загрязнения следуют ливневые и промышленно-бытовые сточные воды, которые формируют локальные очаги загрязнения тяжелыми металлами, СПАВ, нефтепродуктами, органическими веществами.

Существование локальных участков устойчивого загрязнения акватории связано с формированием на побережье, так званых, «горячих точек» - крупных городов с сконцентрированными в них промышленными, портово-промышленными объектами, которые являются мощными источниками коммунально-бытовых, промышленных стоков и отходов. В качестве своеобразных «горячих точек» можно рассматривать также дельтовые участки Дуная, Днестра, Днепра, Южного Буга, которые аккумулируют загрязнения с огромных водосборов. Существующий режим отведения промишленно-бытовых сточных вод не обеспечивает нормативное качество морской воды в районах городов и рекреационных зон. Главной причиной такого положения является отсутствие здесь достаточного количества очистных сооружений, которые по мощности и технологическим характеристикам отвечали б современным потребностям.

Сегодня неэффективное землепользование и отсутствие интегрированного управления береговой зоной в Украине привело к стихийной застройке прибрежных территорий, росту числа землепользователей, формированию частных владений, общей неупорядоченности землепользования, хаотичному развитию рекреационных зон с игнорированием требований планирования территории и инженерно-коммуникационного оснащения. Кардинальное изменение подходов к организации природопользования в приморских регионах Украины является давно назревшей. К сожалению, современное технологическое состояние транспортного, промышленного,

сельскохозяйственного, водохозяйственного комплексов и общая экономическая ситуация делает эту задачу мало реальной в ближайшее время.

Масштаб и характер экологических проблем Черноморского бассейна, безусловно, требуют межгосударственного, международного сотрудничества в сфере экологической защиты морских экосистем.

Принципы и ключевые направления экологической защиты Азово-Черноморского бассейна могут быть сформулированы следующим образом:

- международное сотрудничество, разработка и последовательная реализация международных программ экологической защиты морских бассейнов;
- гармонизация законодательной и нормативно-правовой базы природопользования в причерноморских странах;
- координация на межгосударственном уровне бассейнового принципа управления качеством вод (поверхностного стока) крупных рек;
- инвентаризация антропогенно-техногенных нагрузок на Азово-Черноморский бассейн, формирующихся на территории приморских регионов и стран;
- выделение “горячих точек” на побережьях морей и реализация программ по их экологическому оздоровлению;
- выделение береговых зон (приморских полос и прибрежных акваторий) с определением их административно-правового статуса и внедрение во всех причерноморских государствах систем интегрированного управления береговыми зонами;
- развитие природно-заповедного фонда в приморских зонах и изменение режима охраны водно-болотных угодий;
- внедрения новых экологически безопасных технологий использования земель и других видов природных ресурсов, совершенствование структуры землепользования, сокращение площади сельскохозяйственных угодий;
- формирование экологической сети во всех причерноморских странах на национальном и региональном уровнях;
- планирование территории приморских регионов, выделение земель водного фонда, буферных зон, рекреационных и природоохранных земель с обязательной регламентацией хозяйственной деятельности на них;
- функциональное зонирование территории приморских регионов с регламентацией природопользование в функциональных зонах и секторах;
- формирование международных транспортных коридоров с учетом их экологического влияния;
- использование инструментов геоэкономического и геоэкологического международного сотрудничества по экологической защите Азово-Черноморского бассейна (ЧЭС, Черноморской Комиссии, специализированных агентств ООН, институтов ЕС);
- популяризация среди общественности информации о экологических проблемах Черноморского региона, сотрудничество с общественными организациями, содействие в реализации международных экологических программ.

Большая часть названых направлений имеет географическое содержание и требует комплексного подхода на уровне стран, приморских регионов, региональных интеграционных объединений. Сегодня экологическая безопасность Черноморского региона немыслима без сбалансированного развития приморских регионов и стран.

Одним из основных направлений уменьшения антропогенной нагрузки в приморских регионах является рациональная территориальная организация хозяйственной деятельности, разработка средне- и крупномасштабных схем функционального планирования территории, в первую очередь, береговых зон. Этот подход может быть реализован по таким направлениям:

- структурно-технологическая перестройка хозяйства приморских регионов;
- функциональное социально-экономическое зонирование территории и разработка схем планирования территории приморских регионов;
- формирование природных каркасов экологической безопасности в виде региональных экологических сетей:
- анализ пространственной локализации антропогенно-техногенных нагрузок, их картографирование и разработка конкретных проектов по их уменьшению.

Таким образом, приморские регионы нуждаются в разработке комплексной концепции их социально-экономического развития в контексте обеспечения экологической безопасности в Черноморском регионе.

Литература

1. Topchiejv A.G., Khomych L.V. Principles and Mechanisms of the Ecological Protection of the Azov-Black Sea Basin in Ukraine /The Black Sea Ecological Problems: Collected papers / SCSEIO, Odessa: SCSEIO, 2000. – Pp. 325-330.
2. Топчиев А., Хомич Л. Проблемы интегрированного управления природными ресурсами бассейна реки Днестр в современных геополитических и геоэкономических условиях // Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра. Материалы Международной конференции. Кишенев, 16-17 сентября 2004 г. Кишинев: Медждународная экологическая ассоциация хранителей реки «Eco-TIRAS», С.342-326.

РОТАЦИОННО-ФИЛЬТРАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ДОЛГОСРОЧНОГО РЕЖИМА УРОВНЯ КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНА

Черкез Е.А. [1], Шмуратко В.И. [2]

[1,2] Кафедра гидрогеологии и инженерной геологии, Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, Шампанский пер. 2, Одесса, Украина 65058

[1] decanat.ggf@onu.edu.ua, [2] svi55@yahoo.com

Факт изменчивости уровня и солености (плотности) воды лимана установлен давно, а первые данные были получены в 1860 г. на Корсунковском соляном промысле. Однако достоверные наблюдательные данные о водоеме относятся только к 1878 г., когда была прекращена практика накачивания морской воды (для выпаривания соли) в накопительный бассейн в южной части лимана [9]. Систематическое изучение изменений уровня и состава рапы лимана было начато гидрогеологической станцией в 1952 г., но касалось только южной части лимана, в основном, района расположения курорта «Куяльник». До этого времени методически необходимая комплексность наблюдений не всегда выполнялась, а сами наблюдения неоднократно прерывались по разным причинам.

Фактором, осложняющим анализ наблюдательных данных за период с конца XIX века по настоящее время, является также антропогенное воздействие (военные события разных лет, гидротехническое строительство на малых реках, негативное изменение условий поверхностного и руслового стока и др.).

В работе [9] М.П. Рудским опубликованы данные по изменению уровня и плотности воды Куяльницкого лимана и количеству выпавших в Одессе атмосферных осадков за период с 1878 по 1893 гг. Эти данные позволяют выявить следующее. Весной уровень лимана закономерно повышается (обычно на 20–40 см, а в отдельные годы — на 1,2–1,4 м). Это говорит о несомненной роли весеннего половодья. В то же время, в межгодовом масштабе корреляция между ходом уровня и количеством атмосферных осадков отсутствует. Что касается максимальной амплитуды межгодовых изменений уровня, то она достигала величины 2,23 м, причем такие изменения произошли всего лишь за полтора года (215 см в сентябре 1887 г. и 438 см в апреле 1889 г.).

Изменения уровня и плотности воды связаны между собой обратной зависимостью с коэффициентом корреляции – 0,92; это позволяет по периодам естественного выпадения соли определять годы наиболее низкого положения уровня лимана. По историческим и литературным данным, выпадение соли в лимане происходило в 1774, 1824, 1826, 1828, 1830–1831, 1835, 1847, 1850, 1853, 1866–1867, 1869-1871 гг. Эти данные указывают на то, что в естественных условиях, до включения в систему антропогенного фактора, понижение уровня воды в лимане периодически носило затяжной характер. Иногда такие периоды продолжались до 5–7 лет. Можно предположить, что в условиях антропогенного воздействия длительность периодов низкого положения уровня может в несколько раз увеличиваться.

Рассмотренные закономерности относятся к эпохе, когда антропогенный фактор практически отсутствовал. В XX веке естественная динамика уровня лимана усложнилась. Наиболее и полные наблюдательные данные имеются для послевоенного

времени. Анализ временных рядов уровня и солености для периода 1945–2010 гг. показывает следующее.

Максимальный уровень воды в лимане (538 см) зафиксирован в 1945–1947 гг. Затем в течение 15 лет уровень постепенно снижался и достиг минимума (20 см) в ноябре 1962 г., т.е. амплитуда изменений уровня превысила 5 м. На рассматриваемом интервале времени хорошо выражен отрицательный тренд уровня и положительный тренд солености воды лимана (коэффициент корреляции — 0,84). Сезонный максимум уровня приходится на весну, а минимум — на август-октябрь. Корреляция уровня воды в лимане с атмосферными осадками отсутствует. В настоящее время наблюдается тенденция к снижению уровня и увеличению минерализации воды лимана.

Важную роль в понимании законов, управляющих гидрологическим режимом лимана, играет изучение межгодовой цикличности вариаций его уровня и солености. В работе [7] на основе изучения временного ряда (1860–1995 гг.) солености воды лимана были сформулированы, в частности, следующие выводы. Временной ряд солености (следовательно, и уровня) имеет сложную периодическую структуру. Выделяются циклы с периодами 5–8, 10–11, 17–19 лет и 33 года. Кроме того, отчетливо выявляется три цикла продолжительностью около 60 лет. Первый такой цикл начался, видимо, в 1845–1850 гг., второй — около 1905 г., третий — около 1960 г. (экстраполируя эту закономерность, можно допустить, что начало следующего такого цикла придется на 2010–2020 гг.). Заслуживает внимания также примечательная «внутренняя структура» этих циклов. Для их начальных этапов характерен неустойчивый режим системы — быстрые (с периодом 5–8 лет) и высокоамплитудные колебания солености (уровня) как в одну, так и в другую сторону. Эти межгодовые колебания, постепенно уменьшаясь по амплитуде, к концу 60-летнего цикла почти полностью угасают, а затем резко возобновляются как высокоамплитудные в начале следующего цикла.

Что касается оценки роли тех или иных природных и антропогенных факторов, а также условий, управляющих динамикой уровня лимана, — эти вопросы неоднократно затрагивались во многих работах. В большинстве таких работ подчеркивалось, что определяющими в формировании гидрологического режима лимана являются испарение и приток с водосборной площади, а расходом р. Б. Куяльник и подземным питанием можно пренебречь [1, 2, 8, 14]. Фактически, для оценки водного баланса закрытых лиманов расчеты обычно упрощают, оставляя в качестве положительных статей баланса склоновый сток и атмосферные осадки, а в качестве отрицательных статей — испарение. В целом такой подход можно считать приемлемым, например, если учесть тот очевидный факт, что в последние десятилетия расход р. Б. Куяльник катастрофически уменьшился, и с июня 2010 г. его вода доходит до лимана только в виде подруслового стока.

Однако трудно согласиться с тем, что, учитывая только склоновый сток, атмосферные осадки и испарение, можно удовлетворительно объяснить все перечисленные выше закономерности многолетнего хода уровня (и солености) лимана. Во-первых, некоторые из гидрологических циклов лимана (например, 10–11, 17–19 и 60-летние) достаточно явно повторяют цикличность известных астрономических событий. А это значит, что следует искать соответствующие факторы в экзосфере Земли, которые, с одной стороны, прямо либо опосредованно управляются астрономическими событиями данной периодичности, а с другой стороны, сами способны управлять гидрологическим режимом лимана. Такими факторами вряд ли являются атмосферные осадки, склоновый сток и испарение, т.к. они, по крайней мере,

не демонстрируют межгодовых циклов, продолжительность которых одновременно подобна цикличности гидрологического режима лимана и известных астрономических событий. Во-вторых, выполненное нами ранее сравнение временных рядов солености воды лимана и межгодовой скорости осевого вращения Земли [7] показало, что между ними есть корреляция. Это позволяет предположить, что, по меньшей мере, в масштабе 60-летних циклов названные характеристики изменяются синхронно: уровень Куяльницкого лимана понижается (а соленость воды возрастает), когда скорость осевого вращения Земля увеличивается.

Таким образом, учитывая сказанное, неизбежно приходим к выводу, что, наряду с традиционными факторами, модель динамики уровня лимана должна включать планетарные и астрономические управляющие факторы, во всяком случае, те, которые изменяются с указанной выше характерной периодичностью. В работе [7] в качестве рабочей гипотезы предложена модель изменения напряженно-деформированного состояния верхней части земной коры, потенциально способная объяснить возможную связь между астрономическими факторами и изменением уровня (солености) воды Куяльницкого лимана.

В ходе исследований, выполненных учеными кафедры инженерной геологии и гидрогеологии Одесского национального университета имени И.И. Мечникова [5, 6, 11 - 13 и др.], выяснилось, что важную роль в динамике целого ряда региональных геосистем играет фактор изменчивости напряженно-деформированного состояния верхней зоны земной коры, которое, в свою очередь, управляется скоростью осевого вращения Земли. В данной работе предлагается нетрадиционная модель, призванная объяснить сложный характер изменчивости уровня (и солености) воды Куяльницкого лимана. В отличие от предлагавшихся ранее гипотез, в данной модели внимание акцентируется на двух положениях. Во-первых, наряду с традиционно учитываемыми факторами гидрологического режима лимана (атмосферные осадки, склоновый сток, испарение) в систему включается геологическая среда, точнее изменчивость ее напряженно-деформированного состояния, обусловленная ротационным режимом планеты. Во-вторых, в качестве важных статей водного баланса лимана учитывается закономерно изменяющееся во времени питание за счет фильтрации морской воды через тело пересыпи и дно лимана, а также субаквальная разгрузка подземных вод.

Количественное обоснование предлагаемой ротационно-фильтрационной модели выполнено на основе цифровой обработки нескольких эквидистантных временных рядов (с шагом 1 месяц): уровня и солености воды Куяльницкого лимана, количества атмосферных осадков, уровня Черного моря, скорости осевого вращения Земли. Исследованные интервалы времени: 1878 – 1893 гг. и 1945 - 2010 гг.

Известно, что скорость осевого вращения Земли не остается постоянной, а характеризуется годовой и межгодовой изменчивостью. Режимом скорости вращения Земли, поскольку ее неравномерный характер создает дополнительные напряжения в верхней зоне литосферы, предопределяются изменения напряженно-деформированного состояния массивов пород и, соответственно, изменения гидравлической эффективности и фильтрационной проницаемости пород.

При изменении скорости вращения в верхней оболочке Земли возникает осесимметричное поле напряжений, которое имеет три зоны сжатия-растяжения, ограниченные широтами $\pm 35^{\circ}$ Короткопериодические изменения длительности суток на величину 0,3 мс приводят к изменениям напряжений на $\approx 2*10^2$ Па [4]. Очевидно, что такие вариации напряженного состояния пород, будут приводить к изменениям

фильтрационной проницаемости пород: в границах широт Куяльницкого лимана увеличение скорости вращения Земли будет приводить к увеличению фильтрационной проницаемости пород, а уменьшение, соответственно, – к уменьшению.

В качестве основных предпосылок формирования подземного питания Куяльницкого лимана нами приняты: 1) разность уровней моря и лимана и 2) отклонение от стандарта (86400 с) продолжительности суток, т.е. изменение скорости осевого вращения Земли. Последнее приводит к пропорциональному изменению напряженного состояния пород и, соответственно, к изменению величин их гидравлической эффективности и фильтрационной проницаемости. Произведение перечисленных стандартизованных параметров по физическому смыслу соответствует общепринятой формуле определения расхода потока подземных вод [3], которая в нашем случае может быть названа ротационно-фильтрационной моделью формирования подземного питания.

Для проверки модели сопоставлялись измеренные величины уровня за периоды наблюдений 1878 - 1893 гг. и 1945 - 2010 гг. с полученными по моделям результатами расчетов для этих же временных интервалов. Сопоставление для периода 1878 - 1893 гг. свидетельствует о том, что расчетная модель хорошо воспроизводит динамику уровня воды в лимане (коэффициент корреляции 0,82) (рис.1 А). Для периода наблюдений 1945-2010 гг. (рис. 1 В) модель показывает менее надежный результат (коэффициент корреляции 0,41).

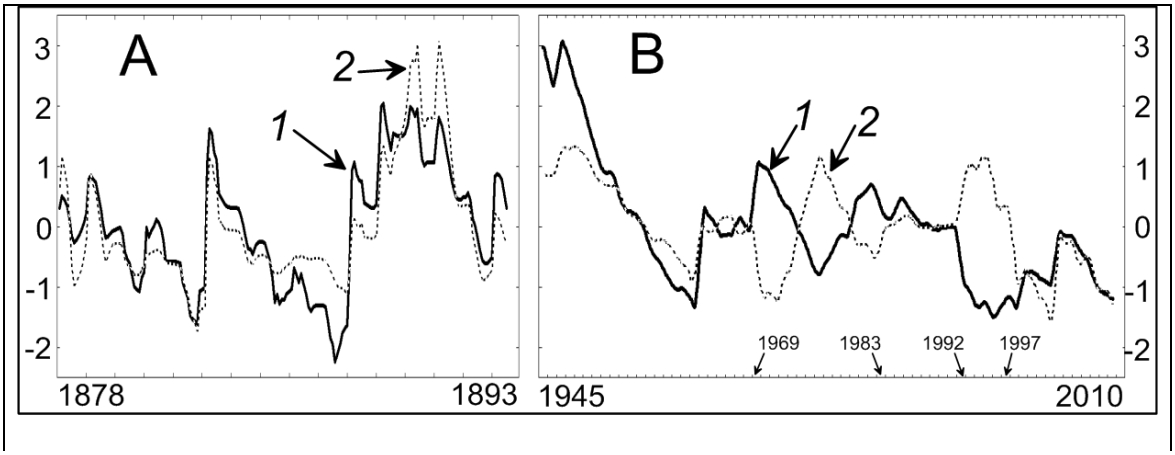


Рис. 1. Межгодовая динамика уровня воды в лимане (1) и подземного стока, полученного по ротационно-фильтрационной модели (2) за периоды 1878-1893 гг. (А) и 1945-2010 гг. (В). Все кривые стандартизированы.

Отметим, что для периода наблюдений 1945 - 2010 гг. (рис. 1 В) выделяются три временных интервала: первый (1945 - 1969 гг.), когда динамика уровня и расчетного подземного питания лимана носят синхронный характер; второй (1969 - 1997 гг.), когда динамика уровня и расчетного подземного питания находятся в ритмической противофазе; третий (1997 – 2010 гг.), когда обе характеристики вновь имеют синхронную динамику.

Выявленные для периода наблюдений 1945 - 2010 гг. особенности динамики выбранных параметров могут быть обусловлены двумя группами факторов.

Во-первых, в баланс подземного питания лимана входят не только приток со стороны моря и Хаджибейского лимана через аккумулятивное тело Куяльницко-

Хаджибейской пересыпи, но также и донная (субаквальная) разгрузка напорных вод верхнесарматского и мэотического горизонтов через днище и борта эрозионного вреза лимана. Район лимана имеет ярко выраженное блоковое строение. Поэтому перемещение блоков за счет вертикальных тектонических движений, а также изменение ротационно обусловленного напряженного состояния могут приводить к квазипериодическому снижению и увеличению гидравлической эффективности зон повышенной фильтрационной проницаемости. На это указывает очаговый характер распределения солености вод лимана вдоль его бортов и по акватории [14].

Вторая причина – антропогенные изменения баланса склонового, речного и подземного стока. В последние 30 – 40 лет произошла сработка напоров верхнесарматского водоносного горизонта на 10 – 20 м, что не исключает потерь воды лимана через донные отложения на подпитывание расположенных ниже водоносных горизонтов в отдельные временные интервалы (периодически повторяющаяся на интервале 1969 – 1997 гг. противофаза динамики уровня и расчетного подземного питания лимана, рис. 1 В). Вместе с тем, по нашему мнению, обычно допускаемая роль антропогенного влияния на режим уровня лимана может оказаться значительно преувеличенной. Например, выпадение соли в Куяльницком лимане – экстремальное снижение уровня – происходило неоднократно не только в период, когда антропогенный фактор практически отсутствовал (1774, 1824, 1826, 1828, 1830, 1831, 1835, 1847, 1850, 1853, 1866, 1867, 1869-1871 гг.), но и в период возросшей антропогенной нагрузки (1887, 1901, 1903-1906, 1921-1922, 1962-1963, 1994-1998, 2009-2012 гг.).

Применение предложенной ротационно-фильтрационной модели и сопоставление результатов расчета по ней с режимом уровня лимана позволяет сделать следующие выводы:

1) при оценке водного баланса Куяльницкого лимана, — наряду с традиционно учитываемыми факторами формирования его гидрологического режима (атмосферные осадки, склоновый сток, испарение), — необходимо учитывать закономерно изменяющееся во времени питание за счет фильтрации морских вод через тело пересыпи и дно лимана, а также субаквальную разгрузку подземных вод или отток лиманных вод в нижележащие водоносные горизонты;

2) результаты моделирования показывают, что в питании и формировании уровневого и солевого режимов Куяльницкого лимана, как водоема закрытого типа, значительную роль играет тело пересыпи. Пересыпь в системе «Куяльницкий лиман – Черное море» играет роль природного барьера, который, реагируя на закономерную изменчивость напряженно-деформированного состояния пород, естественным образом регулирует фильтрационное питание со стороны Черного моря;

3) в результате хозяйственного освоения долины лимана и зарегулированного стока р. Б. Куяльник существенно снизилось питание лимана, и поэтому неотложными и первоочередными мероприятиями по улучшению его экологического состояния должна быть ликвидация, по крайней мере, большинства существующих в настоящее время водоёмов, перехватывающих приток пресных вод в Куяльницкий лиман, что, несомненно, не только восстановит естественный поверхностный сток в лиман, но будет способствовать также и активизации подземного стока;

4) корректировка лиманной экосистемы с помощью мероприятий, направленных на антропогенное регулирование питания лимана (переброска воды из соседнего

Хаджибейского лимана, попуск черноморской воды), могут привести к трудно предсказуемым, и, — что наиболее вероятно, — к негативным побочным последствиям.

Литература

1. Адобовский В.В., Шихалеева Г.Н., Шурова Н.М. Современное состояние и экологические проблемы Куяльницкого лимана / Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зоны. Севастополь, 2002, вып.1(6).- С.71-81.
2. Геология шельфа Украины. Лиманы // Отв. Ред. Е.Ф.Шнюков. – Киев: Наук. Думка, 1984. – 176 с.
3. Гидрогеология. Под. ред. В.М.Шестакова и М.С. Орлова. – М., Изд-во МГУ, 1984. - 317 с.
4. Довбнич М.М. Влияние вариаций ротационного режима Земли и лунно-солнечных приливов на напряженное состояние тектоносферы // Доповіді НАН України, №11, 2007, С.105-112.
5. Зелинский И.П., Черкез Е.А., Шмуратко В.И. Роль тектонической разблоченности в формировании инженерно-геологических и сейсмических процессов на территории Одессы // Зб. наук. праць НГА України. – Дніпропетровськ, 1999. – Т.1. №6. – С. 188-192.
6. Козлова Т.В., Черкез Е.А., Шмуратко В.И. Микроблоковая геодинамика на территории Одессы и скорость осевого вращения Земли. Міжвідомчий науково-технічний збірник наукових праць / Державне підприємство «НДІБК» Мінрегіонбуду України. Вип. 75: в 2-х кн.: Книга 1. - Київ, ДП НДІБК, 2011. С 271-276.
7. Колесникова А.А., Носырев И.В., Шмуратко В.И. Циклический характер изменчивости гидролого-гидрохимических параметров Куяльницкого лимана (Северное Причерноморье) // Доповіді НАН України, №8, 1997, С.123-128.
8. Розенгурт М.Ш. Гидрология и перспективы реконструкции природных ресурсов Одесских лиманов // Изд. Наукова думка, Киев, 1974. – 225 с.
9. Рудской М.П. Изменения уровня лиманов // Записки Новороссийского общества естествоиспытателей. – Т. XX. – Вып. I. – Одесса. – 1895. – С. 13-23.
10. Рудской М.П. О происхождении лиманов Херсонской губернии // Записки Новороссийского общества естествоиспытателей. – Т. XX. – Вып. I. – Одесса. – 1895. – С. 1-12.
11. Шмуратко В.И. Межгодовые изменения уровня грунтовых вод на территории Одессы (по данным режимных наблюдений за период с 1972 по 2000 гг.) // Доповіді НАН України. - 2002. - № 10. - с. 123-127.
12. Шмуратко В.И., Черкез Е.А. Ротационная динамика и режим уровня смежных водоносных горизонтов на территории Одессы // Ресурсы подземных вод: Современные проблемы изучения и использования: Материалы межд. науч. конф. Москва, 13-14 мая 2010 г.: К 100-летию со дня рождения Бориса Ивановича Куделина. – М:, МАКС Пресс, 2010. С. 165 – 170.
13. Шмуратко В.И., Черкез Е.А., Буняк О.А. Гидродинамический режим подземных вод на территории Одессы и ротационная динамика / Комплексные проблемы гидрогеологии: тез. докл. науч. конф. – 27-28 октября 2011г. – СПб.: С.-Петерб. Ун-т, 2011. С. 199-201.
14. Эннан А.А., Шихалеева Г.Н., Бабинец С.К. и др. Особенности ионно-солевого состава воды Куяльницкого лимана // Вісник ОНУ. Т. 11. Вып 2, Химия, 2006. С 67-74.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ НА ТЕРРИТОРИИ ОДЕССЫ И ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Черкез Е.А. [1], Шмуратко В.И. [2] , Козлова Т.В. [3]

[1-3] Кафедра гидрогеологии и инженерной геологии, Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, Шампанский пер. 2, Одесса, Украина 65058

[1] decanat.ggf@onu.edu.ua, [2] svi55@yahoo.com, [3] ktv_onu@yahoo.com

Современная геоэкология, особенно активно развивающаяся в последние десятилетия, в основе своей — наука системная и базируется на самых различных подходах к изучению экзосферы Земли. Вместе с тем, во многих работах геоэкологической направленности главное внимание сосредоточено на изучении *загрязнений* внешних геосфер — атмосферы, гидросферы, биосферы и литосферы — как среды обитания человека. Поэтому иногда может создаваться впечатление, что геоэкология — это наука исключительно о химическом загрязнении окружающей среды. Понятно, что такой аспект принципиально важен и, несомненно, должен быть неотъемлемой составляющей изучения и мониторинга любой геосистемы. Однако ряд исследований последних десятилетий показывает, что при таком одностороннем подходе обычно упускается из виду еще одна сторона геоэкологического анализа, — не менее важная, чем загрязнение среды, — современная активная динамика самой верхней зоны литосферы. Сейчас уже ясно, что недооценка геодинамической, геоструктурной и «геовещественной» составляющих природно-технических систем чревата серьезными (а иногда и принципиальными) ошибками при оценке инженерно-геологических условий. В наибольшей степени этот пробел может негативно сказаться в тех случаях, когда для прогнозных оценок важно знать *системные* закономерности эволюции геосистемы в условиях «нормальных» (естественных) и «экстремальных», т.е. созданных либо спровоцированных вмешательством человека.

Традиционный «одномерный» подход, — на который мы обращаем здесь внимание, — вовсе не является следствием недостаточной изученности техногенных и природных геофизических полей. В этом направлении уже известны многие интересные и важные факты. Однако эти знания до сих пор еще не «освоены» при решении проблемных геоэкологических задач. Эти знания все еще не являются частью инженерно-геологического «мировоззрения». Коротко говоря, если мы хотим научиться профессионально прогнозировать, нам следует отказаться от «одномерной» стратегии геоэкологического анализа и заменить ее на системную, т.е. «многомерную». Сказанное особенно важно, когда речь идет о городах, для которых, с одной стороны, характерна высокая плотность населения, а с другой — аномально высокая «плотность» активного воздействия человека на геологическую среду. Территория Одессы в этом отношении — не исключение, а, может быть, даже своего рода «негативный эталон» регионального значения, который может служить научно-исследовательским «полигоном» для разработки оптимальных «правил» разумного сосуществования человека и геологической среды. И научный, и инженерно-производственный потенциал для решения этой проблемной задачи в Одессе есть. Часть инженерно-геологических процессов, известных на территории Одессы, — например, оползни, эрозия, абразия, карст, — развивались и в прошлом (в природных условиях), но их скорость значительно возросла в связи с хозяйственной

деятельностью. Другие же процессы, — такие как оседание земной поверхности и разрушение подземных выработок, подъем уровня грунтовых вод и связанное с ним подтопление территорий, просадочные явления в толще лессовых пород — в природных условиях практически не проявлялись. Многочисленные данные указывают на то, что их формирование связано с городским строительством, а активизация, которая началась во второй половине XX века и заметно усилилась в начале XXI века, — с увеличением интенсивности освоения и застройки территорий. Наиболее полно в практическом и научном отношении эти процессы и явления изучает инженерная геология.

Основная цель инженерно-геологических исследований состоит в геоэкологической оценке динамики геологической среды под влиянием природных и техногенных факторов. В настоящее время различные специалисты (геологи, архитекторы, экологи, строители, экономисты, администраторы и др.), занимающиеся проблемами города (например, составлением генерального плана, застройкой свободных территорий, реконструкцией исторического центра) испытывают значительные трудности в принятии решений, из-за отсутствия пространственно-обобщенной инженерно-геологической информации.

Наличие широкого спектра инженерно-геологических процессов свидетельствует о том, что именно они в существенной мере определяют геоэкологические условия территории Одессы. Поэтому наиболее актуальными, на наш взгляд, геоэкологическими направлениями дальнейших инженерно-геологических исследований на территории города следует считать такие:

1) постоянно-действующий инженерно-геодинамический мониторинг;

2) специализированное районирование и типизация территории;

3) долгосрочный и краткосрочный прогноз динамики инженерно-гидрогеодинамических процессов.

При обосновании и выборе стратегии решения проблем, связанных с оптимизацией функционирования городских агломераций, необходимо учитывать, как минимум, два обстоятельства:

1) геологическая среда обладает специфическими свойствами. *Во-первых*, она многокомпонентная система, обладающая **высокой чувствительностью** к техногенным и природным внешним воздействиям, *во-вторых*, с учетом сложной системы внутренних прямых и обратных связей между ее компонентами, геологическая среда **неделима, она — единое целое и поэтому должна изучаться на основе системного подхода**, *в-третьих*, — и это особенно важно, — всегда следует иметь в виду, что любой компонент геологической среды — это **лимитированный инженерно-геологический ресурс**, который гораздо разумнее и экономически выгоднее сохранить, нежели затем восстанавливать с трудно предсказуемыми результатами.

2) рациональное использование геологической среды и разработка защитных мероприятий должны иметь **научное обеспечение** (мониторинг и создание интегрированных баз данных и кадастров, разработка индикаторных показателей и комплексных критериев динамического состояния компонентов, построение моделей и сценариев функционирования компонентов геосреды).

ГЛУБИННЫЕ КОРНИ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ ЧЕРНОГО МОРЯ И ИХ ВОЗМОЖНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

Шнюков Е.Ф. [1], Нетребская Е.Я. [2]

[1] *Отделение морской геологии и осалочного рудообразования НАНУ, ул. Олеся Гончара 55б, Киев, Украина 10601*

[1] *nikalmas@mail.ru*

[2] *Государственное региональное геологическое предприятие «Причерноморгеология», ул. 25 Чапаевской дивизии 1а, Одесса, 65070*

Природа грязевых вулканов издавна привлекает внимание геологов [1-3]. Одним из важнейших моментов понимания природы грязевых вулканов является вопрос о глубине их заложения, фактически определяющий ответы на многие вопросы их генезиса.

По мере изучения грязевых вулканов ученые фиксировали их корни на все большей глубине. Так, в конце пятидесятых годов прошлого столетия корни грязевых вулканов были отбиты в Туркмении на глубине 5-7 км. Сунгуров [4], М.К.Калинко [5] допускали, что корни грязевых вулканов лежат на глубинах до 8 км. Это казалось в то время достаточно необычным. Небезынтересен редкий случай, когда на одной из скважин Туркмении буровой инструмент с глубины 873 метра свободно опускался до глубины 1963 метра без промывки и вращения и был легко поднят на поверхность. Предполагается, что скважина попала в кратер вулкана и снаряд опускался в одной из камер, заполненных жидкой грязью.

Чрезвычайно интересные данные были получены в последние годы азербайджанскими геологами [6-8]. В Южном Каспии было закартировано более 100 субвертикальных геологических тел, пронизывающих весь осадочный чехол от поверхности до фундамента и, вероятно еще глубже. Часть из них совпадает с грязевыми вулканами. Они являются зонами выхода на поверхность флюидов и разуплотненного осадочного материала. Диаметр тел изменяется от 3-4 до 10 км, устанавливается протяженность от 8-10 км до 20 км. Наиболее крупные тела приурочены к зонам глубинных разломов [9].

Обломочный материал грязевых вулканов выбрасывается с глубины нескольких километров.

Данных о корнях черноморских и азовских грязевых вулканов пока немного если исходить из обломочных материалов выбросов по керченско-таманскому региону, то необходимо допускать, что корни керченских грязевых вулканов опущены большей частью до майкопских отложений, а таманских - до верхнего мела. Впрочем, спорные обломки меловых пород иногда находятся и в керченских вулканах.

Чрезвычайно важны фундаментальные исследования грязевого вулкана горы Карабетова [10]. Эта гора непосредственно примыкает к Черному морю, есть все основания сопоставлять морские грязевые вулканы с этим объектом. При исследовании использовалась новая технология микросейсмического зондирования приповерхностных (0-0.5 км) и глубинных (до 50 км) структур земной коры. Под грязевым вулканом была выделена вертикальная низкоскоростная зона, которую авторы ассоциируют с насыщенными флюидами подводящим каналом и области

питания на глубине 4,5 – 9 км. При этом на глубине 800 – 1500 м. выделяется изометричная низкоскоростная зона – приповерхностный резервуар. Ниже 9 км сейсмическая картина не так контрастна, однако аномалия, ассоциируемая с областью питания, продолжается до глубины 15 км. Иными словами, корни вулкана достигают глубины 15 км.

Сейсмические исследования МОВ и глубокое бурение позволяют А.Л.Собисевичу с соавторами представить в разрезе Таманского п-ова интервал глубин 4,5 – 9 км как меловую терригенно-карбонатную толщу. Доказано, что эта толща нефтегазоносна во многих точках. Глубже залегает терригенная юра и подстилающий ее переходной терригенно-карбонатный комплекс пермь-триаса. В восточной части Предкавказья нижний триас тоже нефтегазоносен. В этой связи допускается генерация флюидов и на этих глубинах. Кристаллический фундамент на Кубани – на глубинах 13-15 км. Возможность существования источников газов в фундаменте авторы не рассматривают.

Вопросу о времени заложения грязевых вулканов в Азово-Черноморском бассейне и их глубинном строении в геологических исследованиях уделялось недостаточно внимания. Так, в работе Е.Н.Басова, М.К.Иванова [11] акцентируется внимание на вернехнечетвертичном возрасте грязевых вулканов МТУ Корнева, Тредмор, Малышева, Южморгеология. Наиболее древней фазой извержений этой группы вулканов считается поздний плейстоцен (вулканы МГУ, Малышева). На вулкане Корнева извержение датируется концом раннего или началом позднего плейстоцена. На других вулканах зафиксировано перекрытие вершин грязевых вулканов МГУ, Вассоевича, Страхова голоценовыми и плейстоценовыми осадками [12]. Геологический возраст вулканов в условиях морской специфики определить достаточно трудно.

Информацию можно получить разве что путем изучения обломочного материала из состава брекчии. К сожалению, донные осадки очень часто скрывают обломочный материал. В литературе упоминаются находки обломков песчаников и известняка в брекчии подводных вулканов.

Гораздо информативнее в этом плане геофизические материалы. К сожалению, в публикациях о сейсмических исследованиях с борта судов, работавших по программе ЮНЕСКО, данные о глубинности заложения вулканов не приведены (М.Вагнер – Фридрихс, С.Кристель, В.Шписе, М.Иванов, Г.Борман, М. Цильмер, Р.Е.Иванова).

А.Ф.Лимонов [13] на основании материалов сейсмики приходит к выводу, что грязевые вулканы могут ассоциироваться с майкопской толщей и что майкопская формация является источником образования диапировых структур и грязевых вулканов. В то же время он допускает и раздельное развитие диапиризма и грязевых вулканов.

Проведенное авторами изучение сейсмических материалов по Черному и Азовскому морям позволяет в подавляющем большинстве случаев подтвердить связь грязевого вулканизма с майкопскими отложениями и фиксировать грязевые вулканы, обычно прорывающие не только майкопские, но и меловые и даже юрские слои. Такая глубина заложения характерна, например, почти для всех грязевых вулканов, развитых к югу от Крыма – Казакова, Тбилиси, Стамбул и других.

Особенно показателен в этом отношении грязевой вулкан в точке с координатами $43^{o}39'56{,}5''$ и $33^{o}9'17{,}5''$. Он обозначен на сейсмическом профиле Л.Б.Мейснера и Д.А.Туголесова (2003), как погребенный грязевой вулкан и пока не описан по своим выходам на дне.

Грязевой вулкан чрезвычайно интересен как своего рода газовый плюм, пронизывающий почти 10-километровый осадочный покров – четвертично-миоценовую толщу (3 км), майкопские (5км), эоценовые (2км), палеоценовые (1,2км) отложения, маломощные мезозойские отложение (0,25 – 0,75км) и далее углубляющийся в верхи фундамента, предположительно до поверхности Мохо.

В майкопской толще грязевой вулкан приурочен к диапировой складке. По данным [14], повышенное содержание газа в осадочной толще приводит к замедленному прохождению упругих волн в этих поднятиях, в связи с чем в сейсмической записи горизонты IIа и IIб дают над этими поднятиями обратные записи, называемые «скоростные синклинали».

Весьма возможно, что этот грязевой вулкан, равно как и другие аналогичные структуры, является, по выражению А.Н.Дмитриевского [15] «каналом вторжения углеводородов, ассоциирующихся с разломами или инъекционными зонами».

Мысль о связи грязевых вулканов с мантией, глубокими горизонтами недр иногда высказывается специалистами, занимающимися геохимией, но, к сожалению, обычно это только предположения или общие положения.

Небезынтересным для Черного моря представляется повышение концентрации ртути в воде вблизи выходов газов метана в 2.5 раза, при этом 64% содержания - растворенная форма ртути. Вблизи грязевых вулканов ($43^{o}37.5'$ с.ш. – $31^{o}42'$ в.д.) на глубине 1868 м концентрация ртути в придонном слое достигла 2676 н.г.-л $^{-1}$, что на порядок выше фоновых содержаний. Точно также на грязевом вулкане Двуреченский содержание ртути в придонном слое было в 7 раз выше, чем фоновое на удалении от вулкана.

Повышены и концентрации ртути близ сипов, но в меньшей мере специалисты считают, что поступление ртути в придонную водную толщу имеет литосферный генезис и не связано непосредственно с деструкцией органического вещества [16].

Было бы желательно найти и иные геохимические показатели глубинности грязевых вулканов. С этой целью нам представляется целесообразным проведение детальных минералогических исследований брекчии и других выбросов грязевых вулканов с задачей поисков экзотических минералов, позволяющих проследить связь с брекчии с фундаментом или другие геохимические и минералогические признаки глубинности.

Выводы

По данным геофизических исследований весьма вероятны глубинные корни грязевых вулканов Черного моря. Многие грязевые вулканы фиксируются в разрезе меловых и юрских отложений. Данные о домезозойском фундаменте в этих разрезах не показаны.

Корни погребенного грязевого вулкана с координатами 33º9’17.5” и 43º39’56.5” удалось проследить вплоть до мезозойского фундамента. Это вероятно и в других случаях.

Данные такого рода не являются чем-то неожиданным, ибо для грязевого вулкана горы Карабетовой на Тамани корни зафиксированы на глубине до 15 км, что тоже соответствует домезозойскому фундаменту.

Глубины заложения описываемого черноморского вулкана свидетельствуют о глубинном поступлении флюидов через своего рода «каналы вторжения»

углеводородного плюма, прорывающего 19-ти километровую осадочную толщу мезозоя, палеоцена, эоцена, майкопа среднего миоцена, квартера. Из этого вытекает очевидное участие глубинного флюида в формировании морфоструктуры вулкана и его деятельности.

В этой связи весьма вероятны специфические экологические последствия грязевого вулканизма на морскую среду. Одним из таких заслуживающих внимание факторов уже установленных в Черном море является ртутное заражение. Грязевые вулканы Керченско-Таманской области постоянно выносят в составе сопочной брекчии киноварь, содержание ртути над жерлами вулкана повышены. По данным В.Н.Егорова и др. (2011), ртуть в виде взвеси и растворенных форм постоянно фиксируется в Черном море над газовыми сипами и вулканами, причем над грязевыми вулканами – в максимальных содержаниях. Возможно, в сумме с другими данными это может служить одним из факторов подтверждения глубинности заложения грязевых вулканов.

Литература

1. Абих Г.В. Геологический обзор полуостровов Керчи и Тамани.- Зап.Кавказ. отд.рус.географ. об-ва.- Кн. 8, 1873.
2. Ковалевский С.А. Газовый вулканизм (вулканы и вулканоиды)// Азерб.нефт. хоз-во. – 1935.- №1 – 40 с.
3. Губкин И.М. Грязевые вулканы Советского Союза и их связь с генезисом нефтяных месторождений Крымско-Кавказской геологической провинции// Тр.17 Междунар. геол. конгр.- 1940.- Т.4. – С.33-66
4. Сунгуров А.М. Особенности строения грязевых вулканов юго-запада Туркмении// Новости нефтяной техники и геологии.- 1958.- 9. – 50 – 62 с.
5. Калинко М.К. О механизме и условиях образования грязевых вулканов// Проблемы нефтяной геологии. – М.: Гостехиздат, 1960. – 83-90 с.
6. Голубов Б.Н., Исмагилов Д.Ф. Трубообразные тела под дном Северного Каспия и флюидный режим его недр// Генезис нефти и газа.- М.:ГЕОС.- 2003.-С. 78-80
7. Гулиев И.С. Субвертикальные геологические тела – новые обьекты поисков месторождений углеводородов// Всероссийская конф. Дегазация Земли:геодинамика, геофлюиды, нефть, газ и их парогенезы»: сб. материалов/ отв.ред.акад А.Н.Дмитриевский.- М.: ГЕОС. – 2008.- С.140-145
8. Мамедов П.З., Гулиев И.С. Субвертикальные геологические тела в осадочном чехле Южно-Каспийской впадины// Изв. АзАН. Науки о Земле.- 2003.- №3.-10-15 с.
9. Хаустов В. В. О глубинных водах Южно-Каспийской впадины// Ученые записки: электронный научный журнал Курского государственного университета. - 2011. - № 2 (18).
10. Собисевич А.Л., Горбатиков А.В., Овсюченко А.Н. Глубинное строение грязевого вулкана горы Карабетовой// ДАН РАН. – 2008.- Т 4.-22.- №4.- 542-546 с.
11. Басов Е.И., Иванов Н.К. Позднечетвертичный грязевой вулканизм в Черном море// Литология и полезные ископаемые.- 1994.-№2.- С.215-222.
12. Конюхов А.М., Иванов М.К., Кульницкий А.М. О грязевых вулканах и газогидратах в глубоководных районах Черного моря// Литология и полезные ископаемые. – 1990.- №3.- С. 12-23.
13. Лимонов А.Ф., Иванов М.К., Мейснер Л.Б. и др. Новые данные о строении осадочного чехла в прогибе Сорокина (Черное море)// Вестн. МГУ.- 1997.- Сер.4- №3.- 22-28 с.

14. Мейснер Л.Б., Туголесов Д.А. Опорные отражающие горизонты в сейсмической записи осадочного выполнения Черноморской впадины// Стратиграфия, геол.корреляция.- 2003.- Т.11.- №6.- С. 83 – 97.
15. Дмитриевский А.Н., Валяев Б.Н. Углеводородная дегазация Земли и генезис нефтегазовых месторождений: развитие идей П.Н,Кропоткина.- Мат. конф. «Дегезация Земли…..».- М.:ГЕОС.- 2010. – 7.-10 с.
16. Костова С.К., Попович В.Н., Егоров В.Н. и др. Распределение ртути в воде и донных отложениях в местах локализации струйных метановых газовыделений со дна Черного моря// Морской экологич. журн. – 2006. – Т.V.- №2. – 47-55 с.

THE MULTIPLE DIMENSIONS OF THE BLACK SEA DEGASSING AND RESPONSE OF BIOTA TO METHANE EMISSIONS IN THE BLACK SEA

Shnyukov E.F. [1], Yanko V.V. [2]

[1]*Department of Marine Geology and Mineral Resources of the Ukrainian Academy of Sciences, 55b Olesia Gonchara St., Kiev 10601, Ukraine*

nikalmas@mail.ru

[2]*Department of Physical and Marine Geology and Intredisciplinary Scientific and Educational Center of Geoarchaeology, Marine and Environmental Geology, 2 Dvorianskaia Str., Odessa I.I. Mechnikov National University, Odessa, Ukraine 65082*

valyan@onu.edu.ua

The Black Sea is the largest anoxic basin in the world that holds great promise for new non-traditional energy sources to supply the Black Sea countries and most of Europe as well due to the presence of huge methane resources stored in gas hydrates beneath the sea floor. The presence of methane is evident from outbursts of submarine mud volcanoes as well as numerous high-intensity gas seeps that release huge quantities of methane into the water column. While gas hydrates accumulate methane, submarine mud volcanoes, gas seeps, and gas bogs release it into the water column. This presentation identifies these Gas Related Features (GRFs) as either accumulating or degassing. GRFs are well known proxies for predicting the presence of oil and gas fields at depth.

Since 1990, the Ukrainian team of scientists headed by Acad. Shnyukov has investigated GRFs in the Black Sea over the course of numerous marine expeditions providing unique geological, geophysical, and geochemical data on GRFs obtained by high resolution hydro-acoustic, seismic-acoustic, and gravity methods, geothermal observations of the thermal regime of the water and uppermost sediments, gravity core sampling of bottom deposits, dredges and buckets, and study of these samples by lithological, geochemical, palaeontological, and biological methods.

It was discovered that a majority of gas seepages occur along the shelf breaks in areas of fault scarps on the sea floor, shallow subsurface faults, small grabens, and conical depressions on domes of gently sloping anticlinal rises. In regions of methane seepages, specific biogeochemical processes are evident that relate to the activity of methane-oxidizing bacteria resulting in the formation of diagenetic minerals (e.g., carbonate build ups). The distribution of gas facies shows major gas accumulations close to the sea floor in the coastal area and along the shelf break, as well as ubiquitous gas migration from the deeper subsurface on the shelf, and gas hydrate occurrences on the lower slope (below 750 m water depth). Gas release at the sea floor is abundant at water depths shallower than 725 m, which corresponds to the minimum theoretical depth for methane hydrate stability, but it occurs only exceptionally at water depths where hydrates can form. As such, gas entering the hydrate stability field appears to form hydrates, acting as a buffer for gas migration toward the sea floor and subsequent escape. In addition to structural features distinguishing sites of seepage, the composition of fluids and discharge rate often vary substantially, as does the diversity and abundance of seep-associated biota. A current analysis of the faunal biogeography in different seep ecosystems is completely lacking, however. Characterization of the variability in seep

phenomena requires an interdisciplinary and integrated approach dedicated to seeps and their impact on oceanic budgets and biota.

One of the main goals of our research is to study the response of biota to methane emissions today and the geological past. The material was obtained in the course of the FR6 EU funded HERMES-BS-ONU 01-2008 cruise performed on 19–27 September, 2008, in the NW part of the basin using the Ukrainian R/V "Vladimir Parshin". The cruise was designed to study the response of biota to methane fluxes in the area of active gas seepages and better understand the natural drivers that control the functioning cold seeps communities in the Black Sea.

Nematodes and foraminifers are the most significant organisms in density among the meiobenthic assemblage, their share of which is 43 and 46%, respectively. The density of meiobenthos varied from 200 to 16,400 ind/m2. Hard-shelled foraminifera are represented by 39 benthic species. No soft-shelled foraminifera were discovered. Ostracoda are represented by eleven species. The abundance and simple diversity of foraminifera and ostracoda show a strong negative correlation with methane. On the contrary, abundance of diatoms shows a positive correlation with methane.

The influence of methane at different concentrations on benthic communities seems to be different and much more complicated than was previously thought. Among all the studied groups of meiobenthos, only the nematodes seem to accept elevated concentrations of methane. General characteristics of Nematoda from redox biotopes include a decrease in their diversity and an increase in the dominance of selected species. It appears that among 32 identified species of Nematoda, five species (Terschellingia pontica, Linhomoeus sp., Sabatieria abyssalis, Desmodora pontica, Pomponema aff. Multipapillatum) can be considered species-indicators of methane fluxes. Both Foraminifera and Ostracoda respond negatively to methane fluxes. No species-indicators among either group were discovered. It appears that cold seeps in the Black Sea are quite unfavorable to biotic communities, which appear to be very fragile and vulnerable. This study is still in progress. Its outcome will be reported elsewhere.

This study is a part of EU FR6 HERMES Project; contract GOCE-CT-2005-511234.

КОЛЛЕКЦИИ РАКОВИН И БАЗА ДАННЫХ ПО РАЗМЕРНО-ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЕ МИДИЙ ЧЕРНОГО МОРЯ

Шурова Н.М.

Одесский Филиал Института Биологии Южных Морей (ИНБЮМ) НАН Украины, Пушкинская 37, Одесса 65011

shmussel@paco.net.ua

Мидии *Mytilus galloprovincialis* широко распространены на шельфе Черного моря и в обрастаниях различных гидротехнических сооружений, образуя самостоятельный биоценоз и входя в состав ряда других сообществ. Они являются существенным компонентом морских биологических ресурсов как объекты промысла и марикультуры. Высокий фильтрационный потенциал мидий способствует снижению эвтрофирования и загрязнения прибрежных морских вод.

Одним из важнейших показателей состояния популяции мидий является ее размерно-возрастная структура. Она отражает степень ежегодного пополнения поселений молодью, скорость роста моллюсков, их смертность и продолжительность жизни в данных условиях среды. Известно, что от стабильности возрастной структуры во многом зависит устойчивость популяции в целом. Постоянство же соотношений численности возрастных классов определяется тем, насколько уровень пополнения популяции молодью компенсирует убыль особей в результате их смертности. Изучение изменений размерно-возрастной структуры позволяет раскрывать механизмы приспособления популяции к меняющимся условиям окружающей среды. Поэтому целью наших исследований явился анализ пространственной и временной динамики размерно-возрастной структуры популяции мидий Черного моря, влияние факторов среды на её формирование. Если размер, а в нашей базе данных, это, как правило, длина раковин мидий измерялись штангенциркулем с точностью 0.1мм, то для определения индивидуального возраста этого моллюска требовалась разработка метода его достоверного определения.

Анализ строения раковин мидий, собранных в разные сезоны года, показал [1], что в июне – августе на внутренней поверхности створки наращивается темный слой, а с ноября по март – светлый прирост. У мидий, которые росли на коллекторах в этом же районе, особи весеннего оседания с мая по август образовали внутренний слой более темный, чем моллюски осеннего оседания (рост с ноября по май). Такие сезонные различия окраски слоев раковины, показывают, что годовой прирост у мидий Черного моря состоит из двух частей. Одна из них, более темная, формируется летом, а более светлая – в осенне-зимний и весенний период (рис. 1). При помощи подсчета годовых слоев на распилах раковин мидий определяли индивидуальный возраст каждого моллюска.

Рис. 1. Сезонные слои роста во внутреннем перламутровом слое раковины мидии *Mytilus galloprovincialis*: светлые – зимние приросты, темные – летние.

Регулярные (практически ежегодные) наблюдения за размерно-возрастной структурой поселений мидий северо-западного шельфа проводились нами в период 1984–1993 г.г. Основным материалом в тот период послужили количественные и качественные пробы моллюсков, собранные в экспедициях ОФ ИнБЮМ НАНУ и АзЧерНИРО в 1984–1993 гг. на стандартных гидробиологических станциях (рис. 2), расположенных в различных районах северо-западного шельфа Черного моря на глубине от 5.5 до 35 м.

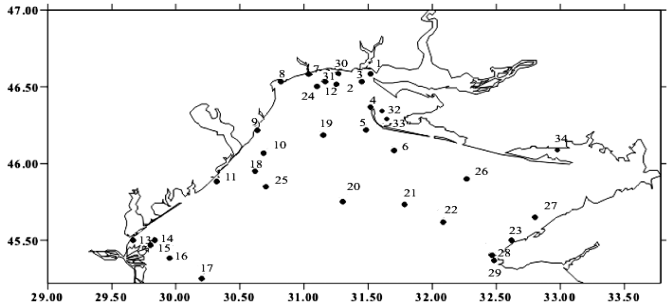


Рис. 2. Схема расположения станций отбора проб мидий *Mytilus galloprovincialis* в северо-западной части Черного моря в 1984–1993 гг.

Этот материал в тот период был дополнен пробами, собранными в 1986 и 1989 годах в водах Крыма (Форос, глубина 50 м), Кавказа (Новороссийск, глубина 41 м; Туапсе, глубина 45 и 53 м); Болгарии (Варна, глубина 49–50 м), а также в июле–августе 1991 г. в прибрежной зоне Кавказа от мыса Утриш до устья реки Риони (рис. 3).

Рис. 3. Схема расположения станций отбора проб мидий *Mytilus galloprovincialis* в северо-восточной части Черного моря в 1991 г.

Для более позднего анализа состояния поселений мидий Черного моря использованы бентосные пробы, собранные в международных экспедициях на шельфе Украины, Румынии, Болгарии на глубинах 15–71 м в сентябре–октябре 2003 и 2005 г.г. (рис. 4) и в июле-августе 2006 г. (рис. 5).

Все количественные пробы мидий сопровождались вычислением средней численности (экз.м$^{-2}$) и биомассы (г.м$^{-2}$) моллюска. Качественные пробы отбирали драгой на 19-ти станциях в 2003 г. (см. рис. 4) и на 17-ти – в 2006 г. (см. рис. 5). Как правило, отбор проб в разные исследуемые периоды сопровождался гидрологическими и гидрохимическими показателями среды.

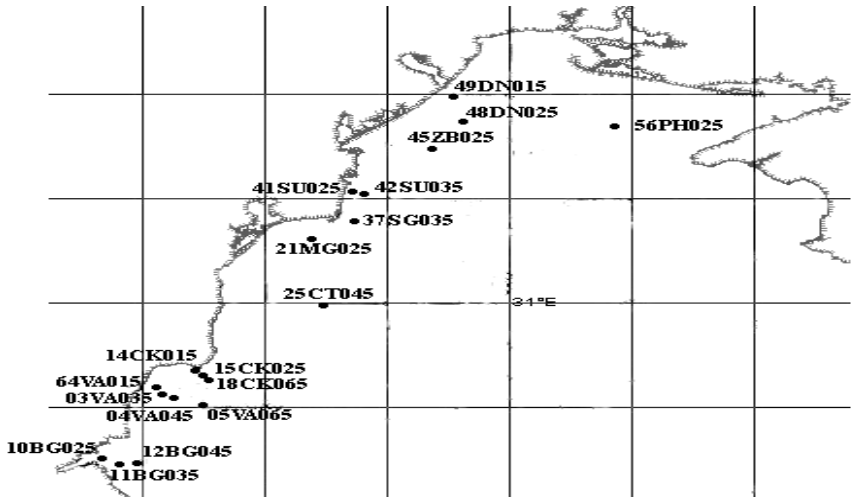


Рис. 4.Схема расположения станций отбора проб мидий *Mytilus galloprovincialis* в северо-западной и западной частях Черного моря в сентябре–октябре 2003 г.

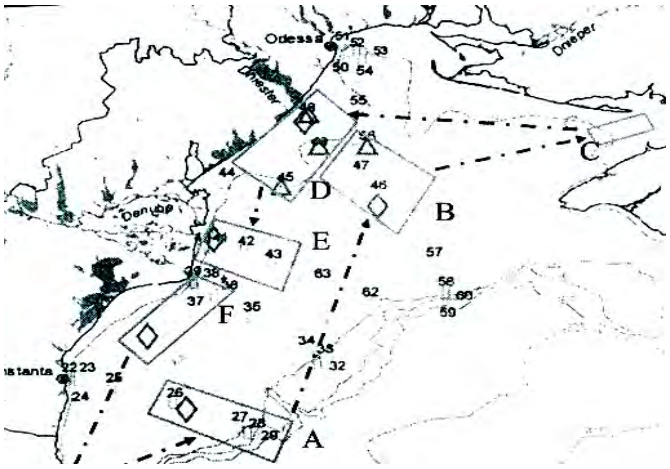


Рис 5. Схема расположения полигонов на северо-западном шельфе Черного моря, исследованных в июле–августе 2006 г.

Кроме этого, были использованы пробы мидий, собранные в экспедициях ОФ ИнБЮМ в 1998 и 2001 гг. в отдельных районах Одесского региона, в июле–августе 2005 г. – в Днепровско-Бугском регионе, включая Тендровский и Егорлыцкий заливы (рис. 6), в 2006–2011г. г. – в прибрежных водах Одесского региона (рис. 7), а также в период 2004–2012 г.г. в приустьевых районах Дуная (рис. 8).

На основе имеющегося у нас материала по размерно-возрастной структуре поселений мидий (таблица 1), не трудно заметить ее межгодовую изменчивость которая началась в конце 80-х годов и продолжалась в 90-е годы.

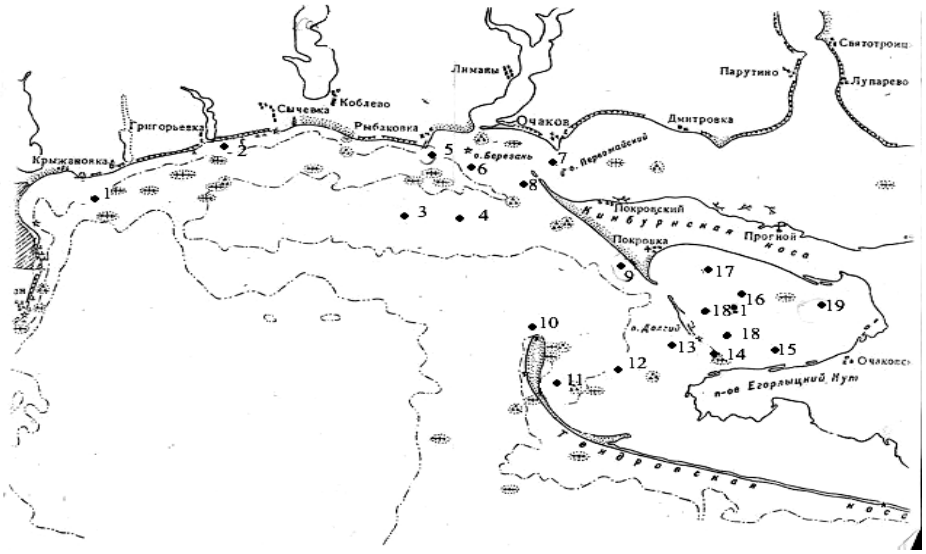


Рис. 6. Схема расположения станций отбора бентосных проб в июле-августе 2005 г. в Днепровско-Бугском регионе, в Одесском, Тендровском и Егорлыцком заливах.

Таблица 1. Межгодовые изменения численности возрастных классов мидий в северо-западной части Черного моря

Возраст, год	Относительная численность возрастных классов мидий в разные годы, %							
	1984	1985	1986	1989	1990	1992	1993	2006
0	34.66	26.98	61.19	36.67	61.34	67.65	57.90	41.27
1	17.81	16.44	14.47	24.64	15.35	19.68	24.58	15.80
2	13.52	21.90	11.15	15.42	10.33	8.57	9.90	16.46
3	15.64	16.50	6.46	10.58	6.74	2.92	4.76	15.58
4	7.27	7.74	1.73	7.04	3.78	0.82	2.21	8.38
5	4.10	3.68	1.06	3.02	1.54	0.17	0.34	1.88
6	1.42	2.42	1.14	1.25	0.68	0.15	0.26	0.29
7	1.56	1.66	1.06	0.52	0.17	0.02	0.04	0.26
8	1.60	0.82	0.72	0.19	0.06	0.02	0.01	0.04
9	0.61	0.51	0.35	0.22	-	-	-	0.02
10	0.41	0.45	0.19	0.16	0.01	-	-	0.02
11	0.30	0.27	0.08	0.08	-	-	-	-
12	0.39	0.25	0.05	0.02	-	-	-	-
13	0.22	0.09	0.07	0.02	-	-	-	-
14	0.17	0.09	0.03	0.06	-	-	-	-
15	0.11	0.04	0.05	0.05	-	-	-	-
16	0.09	0.02	0.03	-	-	-	-	-
17	0.04	0.02	0.07	0.02	-	-	-	-
18	0.02	0.04	0.03	0.02	-	-	-	-
19	0.02	0.04	0.03	-	-	-	-	-
20	0.01	0.02	0.02	-	-	-	-	-
21	0.01	0.01	0.02	0.02	-	-	-	-
26	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-

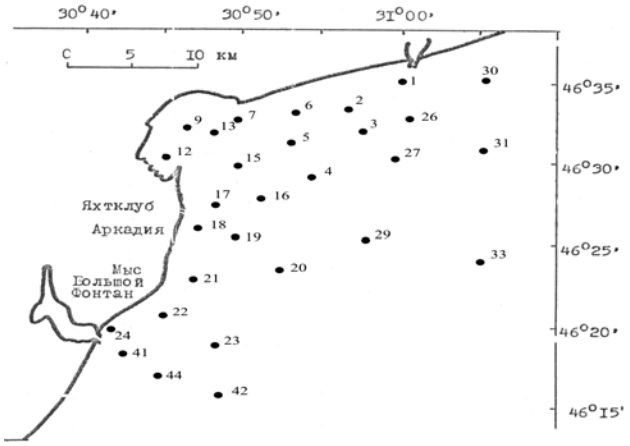


Рис. 7. Схема расположения станций отбора проб мидий *Mytilus galloprovincialis* в Одесском регионе в 2006–2011г.

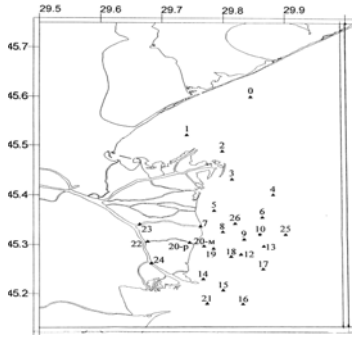


Рис. 8. Схема расположения станций отбора мидий в приустьевых районах Дуная в разные сезоны 2004 –2012 г.г.

Материалом для выявления особенностей роста и реализации пола мидий имеется также электронная база данных, отражающая длину, возраст и пол моллюсков, выращенных у мыса Большой Фонтан (Одесский залив) на делевых коллекторах в 1984–1986 гг. на глубине 6 м, а также на металлическом шесте модуля “Риф” [2], установленного в мае 1988 г. Мидии с шеста были собраны в январе 1989 г. на глубине 4, 7 и 11 м. Сроки экспозиции различных коллекторов – от 5 месяцев до 2 лет.

Для изучения половой структуры донных поселений моллюска использовали пробы мидий, отобранные на различных станциях северо-западного шельфа в сентябре–октябре 1990 г. (рис. 9).

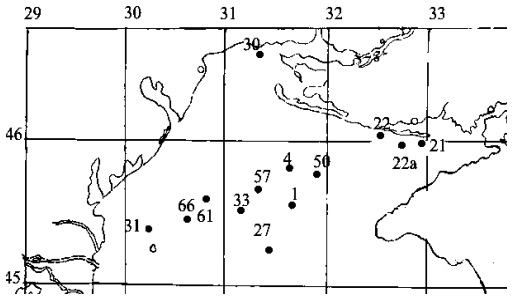


Рис. 9. Схема расположения станций отбора проб для изучения половой структуры донных поселений мидий *Mytilus galloprovincialis* в сентябре–октябре 1990 г.

Наша электронная база данных содержит и данные нескольких лет по размерно-возрастной возрастной структуре мидии Тилигульского и малого Аджалыкского лиманов, Одесской банки, острова Змеиный. Имеются данные с различных станций северо-западного шельфа Черного моря (июль 1992 г.) по длине, высоте, ширине и весу раковин моллюска, а также сырому, сухому и обеззоленному весу тканей мидий. Эти данные использовались нами для выявления аллометрических соотношений этих показателей, необходимых для выявления продукционных свойств мидии

На основе, имеющейся в нашем распоряжении базы данных по мидии Черного моря, впервые были установлены характеристики морфологической, фенотипической (по окраске наружно-призматического слоя раковины) половой, возрастной структуры естественных поселений моллюска, показатели его репродукции, скорости роста, продукции, продолжительности жизни, смертности в условиях Черного моря в период 1984–2006 г.г.[3], а в Одесском и Придунайском регионах в период 2004 –2012 г.г.

Литература

1. Шурова Н. М., Золотарев В.Н. Сезонные слои роста в раковинах мидий Черного моря // Биол. моря.– 1988.– N 1.– С.18–22.
2. Витюк А. В. Модульная установка «Риф» для промышленного выращивания мидий и мелиорации морской среды / А. В. Витюк, В. В. Губанов, Ю. П. Зайцев // Искусственные рифы для рыбного хозяйства : Всесоюз. конф., Москва, 2–4 декабря 1987 г. : тезисы докл. – М., 1987. – С. 76–78.
3. Шурова Н. М. Структурно-функціональна організація популяції мідій Mytilus galloprovincialis Чорного моря. Автореф. дис. док. біол. наук Севастополь, 2009.–32 с.

РАЗВИТИЕ БАССЕЙНОВ ПОНТО-КАСПИЯ В УСЛОВИЯХ ПОСЛЕДНЕГО КЛИМАТИЧЕСКОГО МАКРОЦИКЛА

Янина, Т.А. [1], Макшаев, Р.Р. [2], Хомченко Д.С. [3]

[1-3] *Географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Воробьевы Горы, Москва 119992*

[1] *didacna@mail.ru*

Введение

Понто-Каспий – это система отличающихся природными особенностями и историей палеогеографического развития внутриконтинентальных водоемов – реликтов Восточного Паратетиса. Эволюция Понто-Каспия отражает глобальные климатические изменения, ледниково-межледниковую ритмику Восточно-Европейской равнины и горных территорий, трансгрессивно-регрессивные события в Океане. Изучение истории природной среды региона началось в конце XIX в. Н.И. Андрусовым, продолжено многими исследователями. Несмотря на обилие накопленного материала, большинство вопросов палеогеографии региона – дискуссионны. К ним относятся и проблемы сопоставления и взаимосвязи событий внутри Понто-Каспия, их отклика на глобальные и региональные климатические изменения, корреляции с палеогеографическими событиями на сопредельных территориях. Последний климатический макроцикл (130–10 тыс. л.н.) включает межледниковую (эемскую, микулинскую) и двухстадийную ледниковую (вюрмскую, валдайскую) эпохи позднего плейстоцена. Сравнительный анализ развития бассейнов Каспия и Понта, установление общих закономерностей и особенностей развития бассейнов разного типа (изолированного Каспийского и имеющего связь с океаном Азово-Черноморского) в условиях разномасштабных и разнонаправленных изменений климата – основная задача доклада.

Материалы и методы исследований

Основой для реконструкции событий в Понто-Каспии и их корреляции служат биостратиграфические (экостратиграфические) схемы Каспия и Понта, выполненные в результате критического анализа основных местонахождений позднеплейстоценовой малакофауны в регионе [1]. При палеогеографических реконструкциях применен сопряженный метод – взаимодополняющее и контролирующее комплексное использование результатов геоморфологического, литолого-фациального, палинологического, диатомового, геохронологического и др. видов анализа новейших отложений. Материалы о климатических событиях позднего плейстоцена взяты из литературных источников.

Результаты исследований и их обсуждение

Событийная схема позднего плейстоцена Каспия включает позднехазарскую и хвалынскую трансгрессивные эпохи, разделенные ательской регрессией. События этого же периода Понта представлены карангатской, сурожской и новоэвксинской трансгрессиями и разделяющими их регрессиями.

Каспий и Понт в позднем плейстоцене представляли бассейны разного типа, значительно отличавшиеся по характеру изменений уровня моря, гидрологическим параметрам, палеогеографической эволюции и особенностям фауны.

Каспий в течение большей части позднего плейстоцена был бессточным водоемом. Сток в бассейны Понта по Манычскому проливу происходил в позднехазарскую (гирканскую) и дважды в раннехвалынскую трансгрессивные стадии. В Понте бессточные водоемы, возможно, кратковременно существовали в максимальные стадии регрессий. Сточным был режим солоноватых бассейнов, не принимавших воды Каспия. Проточные условия возникали в таких бассейнах в эпохи поступления в них каспийских вод по проливу. Притоком средиземноморских вод было вызвано развитие морских трансгрессий.

В эпоху максимальной трансгрессии площадь Каспия увеличивалась в 2,5 раза по сравнению с современной, уровень поднимался до +50 м. Максимальный уровень контролировался высотой Манычского порога. Во время максимальной регрессии уровень Каспия опустился до −140 м. Уровень Понта в эпоху максимальной трансгрессии не превышал +7 м, площадь акватории увеличивалась в основном за счет затопления устьевых частей речных долин. Максимальный уровень контролировался уровнем Средиземного моря. Понижение уровня во время регрессии достигало −100 (−150?) м.

Каспийское море представляло солоноватый водоем с относительно небольшими колебаниями солености – не более 6–7‰. Обширные трансгрессивные бассейны отличались в целом пониженной соленостью; малые трансгрессии - самой высокой среди каспийских трансгрессий. В Понте сменялись бассейны морского, полуморского, солоноватого типов. Размах колебаний солености составил около 30‰.

Каспийские бассейны были заселены солоноватоводной фауной немногочисленных родов, в основном каспийскими автохтонами. Моллюски рода *Didacna* обладали высокой скоростью видообразования и значительной изменчивостью, что стимулировалось изолированностью, наличием трех частей Каспия с разными условиями среды и их разобщением в эпохи регрессий. Наибольшим видовым разнообразием отличался Северный Каспий с непостоянными условиями существования биоты из-за влияния речных вод. В черноморских бассейнах обитала фауна разного типа – от опресненного солоноватоводного до морского. Моллюски менее изменчивы, биоразнообразие зависело от инвазии либо каспийских, либо средиземноморских элементов фауны. Наивысшим биоразнообразием отличался морской карангатский бассейн.

В температурном отношении в Каспии выделялись холодные (обширная раннехвалынская) и теплые (малая позднехазарская) трансгрессии. Все морские трансгрессии Понта были теплыми. Бассейны каспийского типа в нем развивались в холодных температурных условиях, наиболее холодными водами отличались регрессивные бассейны Понта.

Манычский пролив – уникальное событие палеогеографии региона. В Каспии он контролировал уровни обширных трансгрессий, в Понте – масштаб ингрессии морских вод в долину Маныча. Поступление каспийских вод по проливу в бассейны Понта приводило к увеличению их водной массы, изменению гидрохимических и экологических параметров. В бассейнах Каспия сток вод сказывался в снижении их уровня и сбросе части солей.

Различие палеогеографических условий в бассейнах Каспия и Понта во многом определялось степенью изолированности водоемов. По этой же причине по-разному отразились в их эволюции глобальные изменения климата.

Глобальные климатические события последнего мегацикла, обусловленные вариациями инсоляции в результате изменений элементов земной орбиты, включают теплую (МИС 5 шкалы SPECMAP) и холодную (МИС 4–2) эпохи, имеющие сложное строение. В разных широтах и регионах они выражены по-разному: в Понто-Каспии – в чередовании трансгрессивных и регрессивных эпох, отражающих колебания уровня Океана и плювиальные или аридные условия в регионе; на Восточно-Европейской равнине и в горных странах региона – в образовании ледников и их деградации (что в свою очередь оказывало региональное влияние на развитие бассейнов Понто-Каспия).

Начало позднего плейстоцена характеризовалось теплой эпохой (МИС 5), на Восточно-Европейской равнине – микулинским межледниковьем. Это палеогеографическое событие не вызывает сомнения ни у кого из исследователей. Однако о возрастных границах межледниковья нет единого мнения: 100–70 [2], 128–116 [3], 140–100 [4], 140–70 [5], 130–107 [6] тыс. лет. По мнению многих исследователей, межледниковье было непродолжительным, сопоставимым лишь с изотопной подстадией 5e, с наиболее теплым периодом около 125 тыс. л.н. Согласно исследованиям Н.С. Болиховской и А.Н. Молодькова [5] изотопной подстадии 5e отвечает лишь первый их трех термических максимумов микулинского межледниковья, разделенных похолоданиями - эндотермалами.

Реконструкция палеогеографических событий в Понто-Каспийском регионе показывает, что межледниковье начала позднего плейстоцена в Каспии отмечено его регрессивным состоянием, сменившимся в первый эндотермал (в фазу похолодания и увлажнения) первой стадией позднехазарской трансгрессии – тепловодным бассейном с отрицательными отметками уровня. В Понте в начале позднего плейстоцена началась крупная межледниковая карангатская трансгрессия с наивысшей в плейстоцене соленостью. Ее причина – межледниковый подъем уровня Океана и поступление средиземноморских вод в черноморскую котловину. В долине Маныча трансгрессия образовала ингрессионный залив, проникший вплоть до водораздела с Каспием. Регрессия раннего позднехзарского бассейна, очевидно, произошла в термоксеротическую фазу межледниковья. В условиях сменившего ее второго эндотермала конца межледниковья получила развитие вторая позднехазарская трансгрессивная стадия (гирканская), образовавшая обширный лиман с глубоким проникновением в долину Восточного Маныча. В Понте продолжалось развитие карангатской трансгрессии. Строение верхнеплейстоценовой толщи в Манычской депрессии, образующей «слоеный пирог» из отложений с карангатской и позднехазарской малакофауной [7], подтверждает одновременность этих событий и свидетельствует о нестабильном состоянии уровня бассейнов. Существование тепловодных позднехазарских и карангатских бассейнов в Понто-Каспийском регионе охватывает временной интервал всей МИС 5, что находится в согласии с точкой зрения исследователей, считающих микулинское межледниковье продолжительной сложной по структуре эпохой.

На начальных стадиях глобального похолодания уровень карангатского моря стал падать вслед за уровнем океана. Каспийские воды гирканского бассейна ингрессировали в освобождающуюся от карангатского залива долину Маныча, а затем и в Понт. Регрессивная тенденция развития карангатского моря была осложнена тарханкутским бассейном с отрицательными отметками уровня. Возможно, это событие произошло не без влияния гирканского стока, распреснившего бассейн.

Холодной эпохе (МИС 4–2) отвечает валдайская ледниковая эпоха на Восточно-Европейской равнине. Представления исследователей о ней также различны. Эта эпоха отличалась преимущественно холодным континентальным климатом, а также сложной внутренней структурой. Согласно палинологическим исследованиям внутри валдайского ледникового климатического ритма реконструированы два ранневалдайских, три средневалдайских интерстадиальных этапа и пять холодных стадиальных этапов [5].

По мере приближения к максимуму ранневалдайского похолодания, в условиях холодного и сухого климата, гирканский бассейн регрессировал (ательская регрессия), о чем свидетельствуют ледяные клинья в основании ахтубинских осадков и перигляциальные спорово-пыльцевые спектры отложений. Неоднородность климатических условий, выразившаяся в чередовании стадиалов и интерстадиалов, в ательских отложениях отразилась в появлении горизонтов ископаемых почв. Синхронно с ахтубинско-ательскими отложениями шло накопление буртасской озерной толщи Маныча, характеризующейся холодными пыльцевыми спектрами и также включающей до четырех горизонтов почв. В черноморской котловине развивалась посткарангатская регрессия, отвечающая ледниковой регрессии океана.

Глобальное потепление (МИС 3) нашло отклик в межстадиальном смягчении климата на Восточно-Европейской равнине, увеличении стока с водосборных бассейнов и уменьшении испарения над акваториями. Увеличение приходной составляющей водного баланса вызвало трансгрессивную тенденцию как в Каспии (начальная фаза раннехвалынской трансгрессии), так и в Понте (сурожский умеренно тепловодный бассейн с отрицательными отметками уровня).

В холодную стадию (МИС 2) развивалось поздневалдайское оледенение. С образованием ледников уровень Понта следовал за падением уровня Океана и Средиземного моря. В максимум поздневалдайского оледенения наступила глубокая регрессия: в черноморской котловине существовал опресненный озерный ранненовоэвксинский бассейн. Бессточный Каспий в начальные фазы похолодания продолжал трансгрессировать, но трансгрессивная тенденция раннехвалынского бассейна была прервана в эпоху максимального похолодания, отличавшегося наиболее суровым климатом в плейстоцене. Данные моделирования [8] показали сходный результат.

Развитие трансгрессии возобновилось в эпоху деградации оледенения. Трансгрессия каспийского типа началась и в новоэвксинском бассейне, однако его уровень оставался низким из-за сброса вод через проливы в находящееся в регрессивном состоянии Средиземное море. Раннехвалынская трансгрессия, достигнув уровня Манычского порога, выработала эрозионную долину, по которой сбросила часть вод в Понт. В Каспии сброс вод вызвал снижение уровня раннехвалынского моря. С его новым подъемом последовала ингрессия каспийских вод в долину и следующий этап их стока в новоэвксинский водоем. Эти гидрологические события стали причиной подъема уровня последнего, а его максимум был достигнут в условиях «подпора» начавшейся трансгрессии Средиземного моря, о чем свидетельствуют показатели кратковременного поступления морских вод в новоэвксинский водоем [9]. Дальнейшее развитие хвалынского бассейна осложнялось событиями, отвечавшими пульсации климатических параметров: холодные засушливые условия среднего дриаса – енотаевской регрессией, континентализация бореального периода голоцена –

мангышлакской регрессией. В Черноморском регионе начало голоцена ознаменовалось межледниковой черноморской трансгрессией.

Выводы

Каспий и Понт в позднем плейстоцене представляли разные по типу бассейны, значительно отличавшиеся по характеру изменений уровня моря и эволюции природной среды.

На развитие трансгрессивно-регрессивной ритмики как Каспия, так и Понта влияет множество причин, основная из которых – глобальные изменения климата. Ледниково-межледни-ковые события на Восточно-Европейской равнине и в горных областях региона, развитие которых также определялось глобальными изменениями климата, в свою очередь оказывали региональное влияние (размерами ледников, их динамикой, перестройкой гидрографической сети, смещением климатической зональности) на эволюцию природной среды Понто-Каспия.

Холодные трансгрессии Каспия и трансгрессии каспийского типа Понта развивались синхронно в холодные (ледниковые) климатические эпохи. Максимальная высота уровня каспийских трансгрессий контролировалась высотой Манычского порога, а трансгрессий каспийского типа Понта – высотой Босфорского порога. Теплые трансгрессии Каспия и морские трансгрессии Понта развивались в межледниковые эпохи. Определяющим фактором для теплых каспийских трансгрессий было существование межледниковых эндотермалов; для развития морских трансгрессий Понта это были межледниковые трансгрессии Океана. Холодные трансгрессии Каспия и трансгрессии каспийского типа Понта развивались асинхронно с трансгрессиями Океана.

Холодные трансгрессии Каспия происходили в криогигротические фазы [10] климатического цикла на Восточно-Европейской равнине, условия которых были благоприятны и для развития покровных оледенений. Пик увлажненности на Каспии достигал максимальных значений раньше максимального развития оледенения; в его максимум (конец гигротической фазы) отмечался спад уровня – холодная регрессия. Деградация оледенений и увеличение стока вызывали новый трансгрессивный подъем уровня, а также отражались на его динамике более мелкими колебаниями. Теплая регрессия отвечала термоксеротической фазе межледниковья на Восточно-Европейской равнине. Теплые трансгрессии происходили в фазы похолодания и увлажнения внутри межледниковий. Трансгрессии каспийского типа Понта развивались синхронно с холодными трансгрессиями Каспия; морские трансгрессии Понта, вызванные трансгрессиями Океана, однозначно коррелируются с межледниковьями Восточно-Европейской равнины.

Литература

1. Янина Т.А. Дидакны Понто-Каспия. М., Смоленск: Маджента, 2005. 300 с.
2. Заррина Е.П., Краснов И.И. Детальная хроностратиграфическая шкала позднего плейстоцена в европейской части СССР // Сов. геология. 1983. № 6. С. 52–60.
3. Арсланов Х.А. Геохронологическая шкала позднего плейстоцена Русской равнины // Геохронология четвертичного периода. М.: Наука, 1992. С. 133–137.
4. Величко А.А., Ахлестина Е.Ф., Борисова О.К. Эоплейстоцен и плейстоцен // Изменение климата и ландшафтов за последние 65 миллионов лет. М.: ГЕОС, 1999. С. 58–76.

5. Болиховская Н.С., Молодьков А.Н. Корреляция лессово-почвенной формации и морских отложений Северной Евразии // Проблемы палеогеографии и стратиграфии плейстоцена. Вып. 1. М., 2000. С. 149–178.
6. Gerasimenko N.P. Late Pleistocene vegetational and soil evolution at the Kiev loess plain as recorded in the Stary Bezradychi section, Ukraine // Studia Quaternaria. 2001. Vol. 17. P. 19–28.
7. Попов Г.И. Плейстоцен Черноморско-Каспийских проливов. М.: Наука, 1983. 216 с.
8. Kislov A.V., Toropov P.V. Paleo sea-level changes in the Black Caspian Seas: Links to river runoff and global climate change // PAGES News. 2006. Vol. 14, N 1. P. 36–37.
9. Янко Yanko-Hombach V., Gilbert A., Dolukhanov P. Controversy over the great flood hypothesis in the Black Sea in light of geological, paleontological, and archaeological evidence // Quaternary Internat. 2007. N 167-168. P. 91–113.
10. Гричук В.П. Растительный покров перигляциальной области // Лесс – перигляциал – палеолит на территории средней и восточной Европы. М.: ИГ АН СССР, 1969. С. 571–577.

ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ В АТЛАНТИЧЕСКОМ ОКЕАНЕ, СРЕДИЗЕМНОМ И ЧЕРНОМ МОРЯХ В СТОЛЕТНЕМ ЦИКЛЕ.

Янко В.В. [1], Лиходедова О. Г. [2], Ларченков Е.П. [3]

[1,3] *Кафедра общей и морской геологии, Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, Шампанский пер. 2, Одесса 65058*

[1] *valyan@onu.edu.ua*

[2] *Проблемная научно-исследовательская лаборатория инженерной геологии побережья моря, водохранилищ и горных склонов (ПНИЛ-1), Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, Шампанский пер. 2, Одесса 65058*

[2] *log44@mail.ru*

Цель работы состояла в установлении сходства и различия колебаний уровня в Атлантике, Черном и Средиземном морях. Очевидно, что сравниваемые морские бассейны существенно различаются как по своим параметрам (площадь, объем, глубина), так и по факторам, формирующих их водный режим, в то же время, они находятся под действием общих факторов глобального характера, влияющих на изменение уровня.

В работе сравниваются уровни по постам Брест (побережье северо-западной части Атлантики), Марсель (северо-западная часть Средиземного моря) и Одесса (северо-западная часть Черного моря) за период с 1876 – 1991 гг. Информацией по уровням Бреста и Марселя послужили данные из базы данных PSMSL. Общий ход изменения сравниваемых уровней изображен на рис. 1.

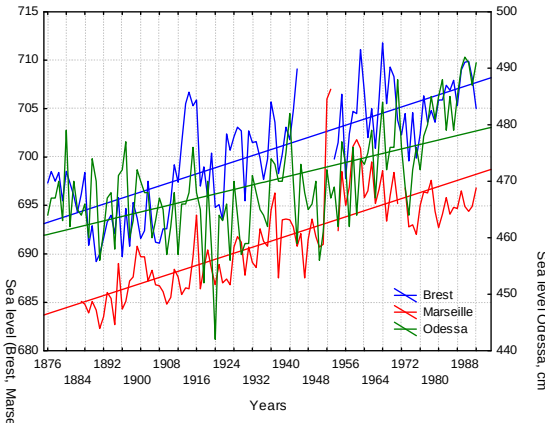


Рис.1. Среднегодовые значения уровней по постам Одесса, Брест, Марсель. На график нанесены линии тренда.

Как следует из рисунка, во всех пунктах наблюдается подъем уровня, что отражает общую тенденцию изменения уровня Мирового океана в наблюдаемый период времени (рис.2).

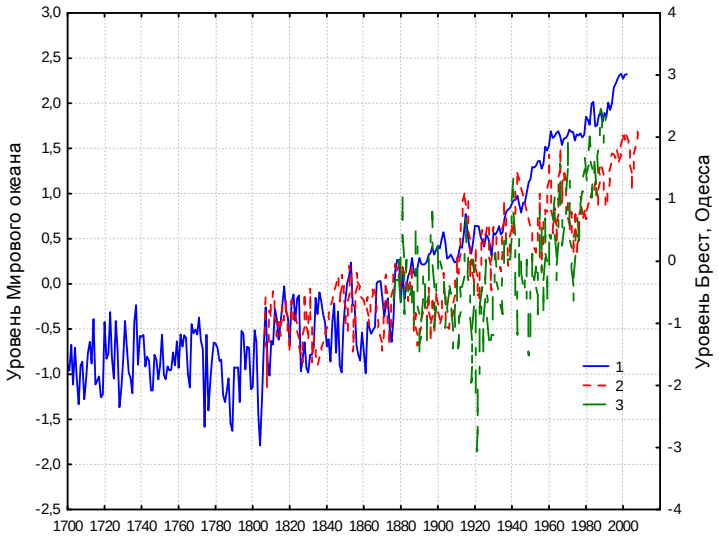


Рис.2. Стандартизованные значения уровней Мирового океана – 1, Бреста – 2, Одессы – 3.

Угловые коэффициенты линейных трендов (рис. 1) для Бреста, Марселя и Одессы равны соответственно 1.26, 1.25 и 1.59 см/год, что свидетельствует о более интенсивном изменение уровня в Одессе, чем в Бресте и Марселе, темпы роста которых совпадают. Амплитуда уровней в Одессе (50.0 см) практически в два раза выше, чем в Бресте (22.6 см) и Марселе (24.7 см).

Проведенный спектральный анализ показал сходство спектральной структуры в сравниваемых рядах (таблица 1), в значительной степени для Бреста и Одессы. В таблице выделены периоды большей мощности.

Таблица 1.

Пост	Период
Брест	53.0, **35.3**, **26.5**, 21.2, **17.7**, **15.1**
Марсель	48, 24
Одесса	53.0, 35.3,26.5, 21.2, 17.7

Наличие сходных периодов отражает влияние на формирование уровней факторов глобального характера. В тоже время следует отметить, что периоды не совпадают по фазе. Изменение уровня по Бресту опережает изменение уровня Черного моря практически на 20 лет (рис.3).

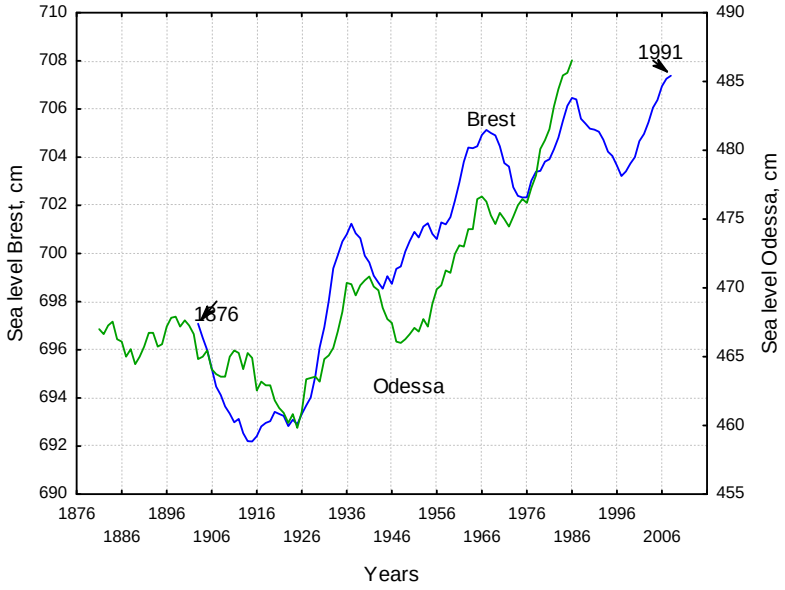


Рис.3. Корреляция уровней Брест – Одесса. Ряды сглажены по 11 точкам. Ряд уровней по Бресту сдвинут на 22 года.

Присутствие трендов в рассматриваемых рядах в значительной степени маскирует наличие высокочастотных составляющих. Анализ межгодовых приращений уровня позволяет снизить влияние тренда, так как фактически соответствует процедуре высокочастотной фильтрации. Межгодовые изменения уровня Одессы, Бреста и Марселя изображены на рис. 4, их статистическая характеристика приведена в таблице 2.

Таблица 2

	Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Range	Variance	Std.Dev.
Одесса	115	0,23	0,00	-17,0	22,0	39,0	67,0	8,2
Брест	106	0,20	0,65	-8,9	8,9	17,8	12,9	3,6
Марсель	102	0,24	0,15	-8,8	15,0	23,8	9,3	3,0

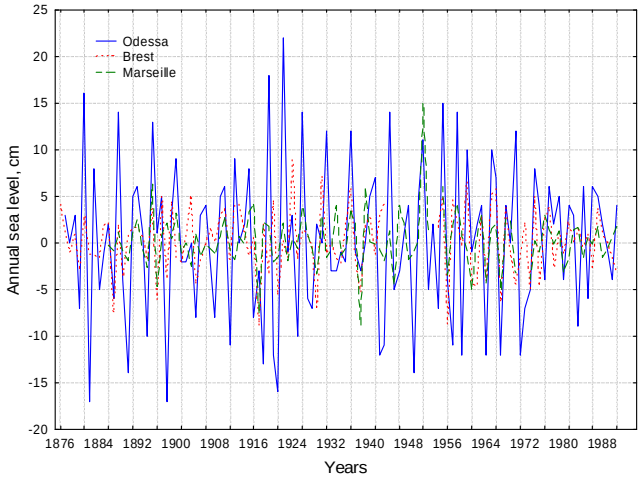


Рис. 4. Межгодовые изменения уровня по постам Одесса, Брест, Марсель.

Как следует из таблицы, межгодовые уровни значительно различаются по своему размаху, дисперсии. Для Одессы они значительно выше, чем для Бреста и Марселя.

Выполненный взаимный спектральный анализ рассматриваемых рядов показал высокие значения коэффициентов когерентности для следующих периодов (табл. 3), в таблицу включены периоды, для которых коэффициентом когерентности свыше 0,6.

Таблица 3

Одесса-Брест	2.6, 3.5, 4.8, 5.0, 5.7, 10.4
Одесса-Марсель	2.3, 3.4-3.5, 3.7-3.9, 4.8, 11.8, 13.3
Брест-Марсель	2.1-2.4, 2.7-3.0, 4.8, 7.8, 8.3,

Такие же периоды присутствуют и в составляющих водного баланса по Черному морю (таблица 4). Таблица составлена по [1].

Таблица 4.

Фактор	Период
Сток рек	2.4, 3.5, 4.3, 13.2, 16.1
Осадки	2.6, 3.2, 5.8, 11.0, 22.0
Испарения	2.3, 3.2, 5.2, 19.4
Водообмен с Мраморным морем через Босфор	2.1, 3.5, 6.1, 11.2

Обращает на себя внимание совпадение выделенных периодов в составляющих водного баланса Черного моря со сходными периодами в коэффициентах когерентности для рядов уровней Одесса-Марсель, Одесса-Брест. Причина такого совпадения, как нам кажется, хорошо сформулирована Горячкиным и др. [1]. «Изменчивость уровня в системе Черное, Мраморное, Эгейское моря связана не только

с обменом через проливы, но и с соотношением водного баланса для каждого бассейна в каждый конкретный момент времени. Вместе с тем, бассейны находятся практически в одной климатической зоне и климатической области, потому сезонная изменчивость испарения, осадков и речного стока имеет качественно схожий характер».

Проведенные исследования показали, что, несмотря на различие параметров сравниваемых бассейнов, и факторов, формирующих их гидрологический режим, их уровенный режим имеет сходную спектральную структуру. В то же время выделенные периоды отличаются по фазе и интенсивности. Изменение уровня в Бресте предваряет изменение уровня в Черном море на 20 лет.

Литература

1. *Альтман Э. Н*. Основные черты гидрометеорологического режима и гидрологии бассейна. В кн. Практическая экология морских регионов. Черное море. К.: Наукова думка. – 1990. – С. 11-33.
2. *Горячкин Ю. Н.,* Иванов В. А. Уровень Черного моря: прошлое, настоящее и будущее. Севастополь, НПЦ "ЭКОСИ-Гидрофизика", 2006. 210 с.