

Г.В. Требелева¹, А.С. Кизилов², В.Г. Юрков³, В.А. Лобковский⁴

ГИС В ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ И ИСТОРИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЯХ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ КОЛХИДЫ В АНТИЧНЫЙ И СРЕДНЕВЕКОВЫЙ ПЕРИОДЫ

АННОТАЦИЯ

Для Северо-Западной Колхиды многие вопросы как древнегреческой колонизации, так и более позднего римского присутствия до сих пор остаются дискуссионными. Во многом это связано с плохой сохранностью археологических памятников прибрежной территории, являющейся одной из самых динамично меняющейся природных образований. Поэтому одной из важных задач исследования являлось рассмотрение палеоландшафта и палеоклимата данной территории, в настоящее время изученных крайне неравномерно. Для этого создана специализированная ГИС побережья Северо-Западной Колхиды, позволяющая обобщить, совместить и проанализировать данные и результаты различных исследований (исторических, археологических, палеогеографических и др.), картографические материалы (в т. ч. исторические карты береговой линии) и съемки БПЛА. Для анализа береговой линии исследуемой территории оцифрована серия карт, что позволило отразить в ГИС разновременные линии побережья в античное и средневековое время и совместить их с современной картой глубин моря у береговой линии. Выявлено, что в отличие от современности, в античное и средневековое время береговая линия Черного моря в районе исследования была более изрезанной; это предопределило необходимость более подробного исследования отдельных участков, выбранных на основе ГИС-анализа пространственного расположения археологических памятников. В ходе полевого сезона 2022 г. проведено их описание и взяты пробы грунтов для дальнейшей аналитической обработки. Одним из интересных результатов разведок стало обнаружение ранее не зафиксированной системы морских террас голоценового времени. Проведенный анализ расположения археологических памятников в ГИС показал, что на побережье в основном фиксируются памятники византийского и средневекового периода. Памятники античного времени отмечаются преимущественно на участках с сильными аккумулятивными выносами рек (Пицунда, Сухумский мыс), при этом часто они располагаются на достаточно большом расстоянии от берега. В целом на данный момент ГИС содержит информацию о 1 780 археологических памятниках и в дальнейшем будет наполняться палеогеографическими данными по отобраным участкам голоценовых террас и точкам отбора проб грунтов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: географическая информационная система, Северо-Западная Колхида, исторические карты, памятники археологии

¹ Институт археологии Российской академии наук, ул. Дмитрия Ульянова, д. 19, Москва, Россия, 117292, *e-mail*: trgv@mail.ru

² Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук»» (ФИЦ ШЦ РАН), ул. Яна Фабрициуса, д. 2/28, г. Сочи, Краснодарский край, Россия, 354002, *e-mail*: kiziloff2014@mail.ru

³ Институт археологии Российской академии наук, ул. Дмитрия Ульянова, д. 19, Москва, Россия, 117292, *e-mail*: vladlen.yurkov.v@mail.ru

⁴ Институт географии Российской академии наук, Старомонетный пер., д. 29, Москва, Россия, 119017, *e-mail*: v.a.lobkovskiy@igras.ru

Galina V. Trebeleva¹, Andrey S. Kizilov², Vladlen G. Yurkov³, Vasiliy A. Lobkovskiy⁴

GIS IN PALEOGEOGRAPHIC AND HISTORICAL RECONSTRUCTIONS OF THE COASTAL ZONE OF NORTHWESTERN COLCHIS IN THE ANCIENT AND MEDIEVAL PERIODS

ABSTRACT

For northwestern Colchis, many questions about both the ancient Greek colonization and the later Roman presence remain controversial. To a large extent, this is due to the poor preservation of the archaeological sites of the coastal area, which is one of the most dynamically changing natural formations. Therefore, one of the main objectives of the study was to investigate the paleo-landscape and paleo-climate of the area. At present, there is a lack of research in this area. For this purpose, a special GIS of the north-western coast of Colchis was created, which allows the summary, combination and analysis of data and results from various studies (historical, archaeological, paleogeographical, etc.), cartographic material (including historical coastline maps) and UAV surveys. In order to analyze the coastline of the study area, a series of maps were digitized. This allowed the different timelines of the coastline in ancient and medieval times to be represented in a GIS and combined with a modern map of the depth of the sea near the coastline. It was found that in contrast to modern times, the Black Sea coastline in the study area was more indented in ancient and medieval times, necessitating more detailed study of individual areas selected based on GIS analysis of the spatial location of archaeological sites. They were described, and soil samples were taken for further analysis during the field season of 2022. The discovery of a previously unrecorded Holocene marine terrace system was one of the interesting results of the survey. The analysis of the location of archaeological sites in GIS has shown that Byzantine and Medieval sites were mainly recorded on the coast. Ancient sites are mostly found in areas with strong accumulation of rivers (Pitsunda, Sukhumi Cape), while they are often located relatively far from the coast. The GIS currently contains information on 1 780 archaeological sites and will be updated with paleogeographic data on selected Holocene terraces and soil samples.

KEYWORDS: geographic information system, Northwestern Colchis, historical maps, archeological monuments

ВВЕДЕНИЕ

Побережье Северо-Западной Колхиды попадает в зону влияния античного мира приблизительно в VI в до н. э. с началом греческой колонизации и основанием здесь апойкий — древнегреческих колоний, основанных выходцами из Эллады и Понта. Однако многие вопросы как древнегреческой колонизации, так и более позднего римского присутствия до сих пор остаются в науке дискуссионными; в первую очередь это касается характера и масштабов колонизации [Высокий, 2014; Сапрыкин, 2018; Braund, 2003]. Одной из причин наличия споров является недостаточность достоверных археологических данных, которая, в свою очередь, связана с неполной изученностью территории и плохой сохранностью археологических памятников. На сохранность памятников, кроме

¹ Institute of Archaeology Russian Academy of Sciences, 19, Dmitriya Ul'anova str., Moscow, 117292, Russia, e-mail: trgv@mail.ru

² Federal Research Centre the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, 2/28, Yana Fabritsiusa str., Sochi, Krasnodarskij Krai, 354002, Russia, e-mail: kiziloff2014@mail.ru

³ Institute of Archaeology Russian Academy of Sciences, 19, Dmitriya Ul'anova str., Moscow, 117292, Russia, e-mail: vladlen.yurkov.v@mail.ru

⁴ Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences, 29, Staromonetny per., Moscow, 119017, Russia, e-mail: v.a.lobkovskiy@igras.ru

непосредственно антропогенного воздействия, большое влияние оказывает и природный фактор. Дело в том, что прибрежная территория всегда является одним из самых динамично меняющихся природных образований. Процессы, формирующие береговую линию и влияющие на ее развитие, часто разнонаправлены и происходят под влиянием множества сил. Это, конечно же, и изменение относительного уровня моря [Ионин, Долотов, 1958], и волновые процессы [Зенкович, 1962; Лонгинов, 1963], и аллювиальные процессы [Коротаев, 1991], тектоника и т. д. В прибрежной зоне, как ни в какой другой, остро встает вопрос о реконструкции изменений палеогеографической ситуации во времени, и для полноценной реконструкции исторической картины необходимо учитывать и эти процессы, не ограничиваясь имеющимися археологическими данными.

Анализ ретроспективных данных по палеоклимату и палеогеографии показал, что территория Северо-Западной Колхиды в области палеоландшафта и климата изучена крайне неравномерно [Балабанов, 2009]. Исследования проводились в районе Пицундского мыса [Балабанов, Гей, 1981; Балабанов и др., 1981], Сухумской бухты [Балабанов и др., 2004; Требелева, Горлов, 2019] и частично Имеретинской низменности [Арсланов и др., 1977; Балабанов, Гей, 2010]. Поэтому основной задачей исследования стало восполнить этот пробел.

В настоящей статье в первую очередь на обсуждение научному сообществу предлагается методика исследования и приводятся первые полученные результаты на основе проведения полевого и камерального этапа исследований.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Первый этап проведенных работ включал историографическое исследование и ретроспективный обзор географических и геологических данных по исследуемой территории.

Одним из важных источников на данном этапе являются исторические карты. С античного периода мореплаватели фиксировали значимые для каботажных рейсов пункты, которые, как правило, представляли собой пересечение важных путей морской торговли и троп маршрутов береговых караванов. Черноморское побережье Кавказа долгое время находилось под влиянием и контролем Римской империи, а позднее Византии. Античный период практически не оставил нам карт, а анализу нарративных источников посвящен на данное время не один десяток работ. Относительно Византийского периода существует немало сообщений о текстах, которые хранились в Константинополе до его захвата османами, хотя до сих пор не было обнаружено ни одного значительного количества рукописей. Очевидно, схожая участь постигла и византийские морские карты. Более того, достоверно известно, что после взятия Константинополя еще во время Четвертого крестового похода в 1204 г. его библиотека была разграблена франками и венецианцами. Судя по всему, в основу венецианских и генуэзских карт при их создании в более поздний период во многом были использованы именно византийские карты. Османская империя безусловно тоже использовала византийские карты. Позже, уже в XIX в., когда по Адрианопольскому мирному договору 1829 г. между Россией и Османской империей Черноморское побережье Кавказа отошло к России, началось составление новых карт, которые были адаптированы для дальнейшей колонизации побережья. Результатом стала «Карта восточного берега Черного моря от мыса Таклы до реки Риона» из «Атласа Черного моря», изданного гидрографическим черноморским депо в 1841 г. по описи капитан-лейтенанта Е. Манганари.

Нами были проанализированы следующие карты¹:

- 1525 г. Пири Рейс. Карта Черного моря²;
- 1654 г. Арканджело Ламберти. Карта «Описание Колхиды, называемой теперь Мингрелией»;
- 1723 г. Джулиам Делисле. Карта стран, граничащих с Каспийским морем³;
- 1729 г. Питер ван дер Аа. Карта Европы и Азии⁴, и карта Мингрелии и Колхиды⁵;
- 1774 г. Джованни Антонио Рицци Заннони. Карта северной части Османской империи. Кубанские татары⁶;
- 1776 г. Паоло Санти. Карта окрестностей Черного моря⁷;
- 1808 г. Карта стран Кавказа⁸;
- 1820 г. Кара Дениз, Карта Черного моря и окрестностей Понта⁹;
- 1841 г. Карта восточного берега Черного моря от мыса Таклы до реки Риона. Атлас Черного моря, 1841 г¹⁰;
- 1883 г., Карта Кавказских земель с частью Великой Армении¹¹.

Отдельной задачей являлась привязка данных к созданной ранее археологической ГИС [Trebeleva et al., 2022]. Учитывая проблемы проекций, которые существуют даже с современными картами, мы можем говорить лишь об относительной привязке, понимая

¹ Для переводов с неевропейских языков авторы обращались к Дашян К.П., младшему научному сотруднику Лаборатории экономики и управления туристско-рекреационными кластерами Федерального исследовательского центра «Субтропический научный центр Российской академии наук» (с армянского), для переводов с арабского, османского, турецкого — в Бюро «Перевод документов» Аль Мукайед. Хассан Мохаммед Мурад, г. Сочи, Курортный проспект, д. 50, гостиница «Магнолия». Офис 209. e-mail: mokaed67@mail.com

² Piri Reis map of the Black Sea. 1525 (16th Century, Maritime, Ottomans). Электронный ресурс: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Piri_Reis_Map_of_the_Black_Sea.jpg (дата обращения 12.02.2023)

³ Carte des Pays voisins de la Mer Caspiene. Электронный ресурс: <http://map.etomesto.ru/base/23/1723kuban.pdf> (дата обращения 12.02.2023)

⁴ Карты Питера ван дер Аа. Электронный ресурс: <https://atner.livejournal.com/354788.html> (дата обращения 12.02.2023)

⁵ Mingrèlie, autrefois Colchis, pays baigné au couchant par la Mer noire, et nouvellement mis en lumière par Pierre Vander Aa. Deutsch: Karte von Kolchis (1714). Электронный ресурс: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/28/Pieter_Van_der_Aa_Mingrèlie%2C_autrefois_Colchis%2C_pays_baigné_au_couchant_par_la_Mer_noire%2C_et_nouvellement_mis_en_lumière_par_Pierre_Vander_Aa_1714.jpg (дата обращения 12.02.2023)

⁶ Giovanni Antonio Rizzi Zannoni. Carte de la partie septentrionale de l'empire otoman. 1774. Tatares de Kuban. Электронный ресурс: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Giovanni_Antonio_Rizzi_Zannoni_Carte_de_la_partie_septentrionale_de_l'empire_otoman_1774.Tatares_de_Kuban.jpg (дата обращения 12.02.2023)

⁷ Paolo Santini Carte Des Environs De La Mer Noire ou se Trouvent Venice 1776 г. Электронный ресурс: <https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~285852~90058368:30--Carte-des-Environs-de-la-Mer-No> (дата обращения 12.02.2023)

⁸ Charte der laender am Caucasus 1808. Электронный ресурс: http://www.etomesto.ru/img_map.php?id=1109 (дата обращения 12.02.2023)

⁹ Map of Black Sea and environs Pontos, Kara Deniz, Sew Tsov Created / Published Venice: [s.n.], 1820. Armenian and Ottoman Turkish. Library of Congress Geography and Map Division Washington, D. C. 20540-4650 USA dcu. Электронный ресурс: <https://www.loc.gov/item/2010589530/> (дата обращения 12.02.2023)

¹⁰ Карта восточного берега Черного моря от мыса Таклы до реки Риона. Атлас Черного моря, 1841 г. Электронный ресурс: <https://geoportals.rgo.ru/record/3424> (дата обращения 12.02.2023)

¹¹ Карта Кавказских земель с частью Великой Армении, изданная Семеном Броневским к описанию Кавказа. Составлена А. Максимовичем. СПб., 1823 г. Электронный ресурс: <https://www.adygi.ru/index.php?newsid=13799> (дата обращения 12.02.2023)

наличие достаточно больших погрешностей. Опорными точками служили как контуры всего Черного моря, так и изображения на картах: известные топонимы, гидронимы, само изображение гор, которое показывало начало горной гряды Кавказа. Центрирование привязки производилось на северо-восточное побережье. Далее вручную по контуру создавался линейный слой, отображающий линию побережья. Таким образом, нам удалось совместить целую серию карт и отразить в ГИС разновременные линии побережья и сопоставить их с современной картой отражающей глубины моря у берега.

На втором этапе исследований проводилась разведка непосредственно вдоль побережья Черного моря (рис. 1). Она включала детальное описание береговых морских террас и отбор проб грунта из геологических обнажений для дальнейшего их исследования в лаборатории. Для всех образцов планируется провести (для ряда образцов уже даже получены результаты) несколько видов анализов: изготовление геологических шлифов и их описание, гранулометрический анализ, определение химического и минерального состава грунтов, магнитной восприимчивости, определение содержания органического вещества и карбонатов методом потерь при прокаливании, споро-пыльцевой и диатомовый анализы. Полученные результаты позволят в дальнейшем определить геологические и климатические условия формирования отложений, а также зафиксировать этапы их изменений. Это важно, т. к. часто палеоклиматические, ландшафтные и геологические изменения являются основной причиной изменений в системе расселения: укрепления и/или поселения прекращают свое функционирование и забрасываются. Ярким тому примером является крепость Великий Питиунт: заболачивание и, как следствие, исчезновение удобной бухты привело к потере удобного стратегического положения и прекращению существования крепости как основного опорного форта на побережье, и в дальнейшем к запустению самого поселения, потерявшего стратегическое положение [Trebeleva et al., 2021].

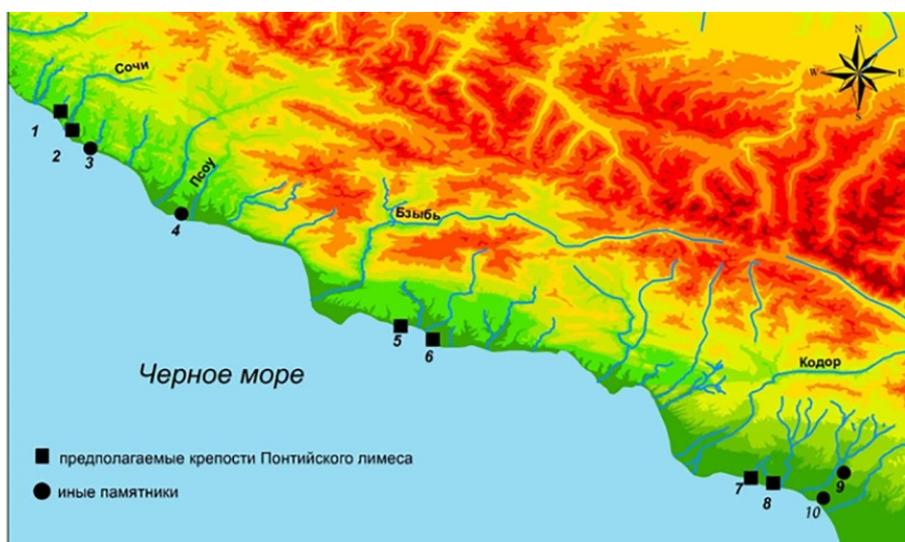


Рис. 1. Карта маршрута палеогеографической разведки
Fig. 1. Map of the route of paleogeographic exploration

Места для отбора проб и описания террас определялись выбранной стратегией разведки. Во-первых, они должны были хотя бы частично закрыть имеющиеся пробелы в исследовании побережья. Во-вторых, в районе исследуемых отложений должны располагаться известные археологические памятники. Ранее нами на основе анализа в ГИС пространственного расположения памятников [Требелева и др., 2022] и реконструкции

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе береговой линии древних карт в сравнении с современной в первую очередь обращает на себя внимание более сильная изрезанность береговой линии глубокими бухтами (рис. 3).



Рис. 3. Сравнение отображения линии северо-восточного побережья на фрагментах различных карт: а — 1525 г., карта Черного моря, Пирейс; б — 1723 г., карта стран, граничащих с Каспийским морем, Джулиам Делисле; с — 1729 г., карта Мингрелии и Колхиды, Питер ван дер Аа; д — 1820 г., карта Черного моря и окрестностей Понта, Кара Дениз; е — современная карта; ф — современный космоснимок

Fig. 3. Comparison of the display of the northeast coast line on fragments of various maps: a — 1525, map of the Black Sea, Piri Reis; b — 1723, map of the countries bordering the Caspian Sea, Guillaume Delisle; c — 1729, map of Mingrelia and Colchis, Pierre Vander Aa; d — 1820, map of Black Sea and environs Pontus, Kara Deniz; e — modern map; f — modern satellite image

Конечно, с одной стороны, стоит критически относиться к прорисовке профилей берега карт; с другой — возникает закономерный вопрос о цели отображения на картах подобных бухт и мысов. Обратимся к анализу линии северо-восточного побережья в ГИС. На рисунке 4 представлены контуры береговых линий трех карт: двух карт XVIII столетия,

и одной — XVI столетия. На первый взгляд, все эти линии не совпадают и тем более не имеют ничего общего с линией современного берега.

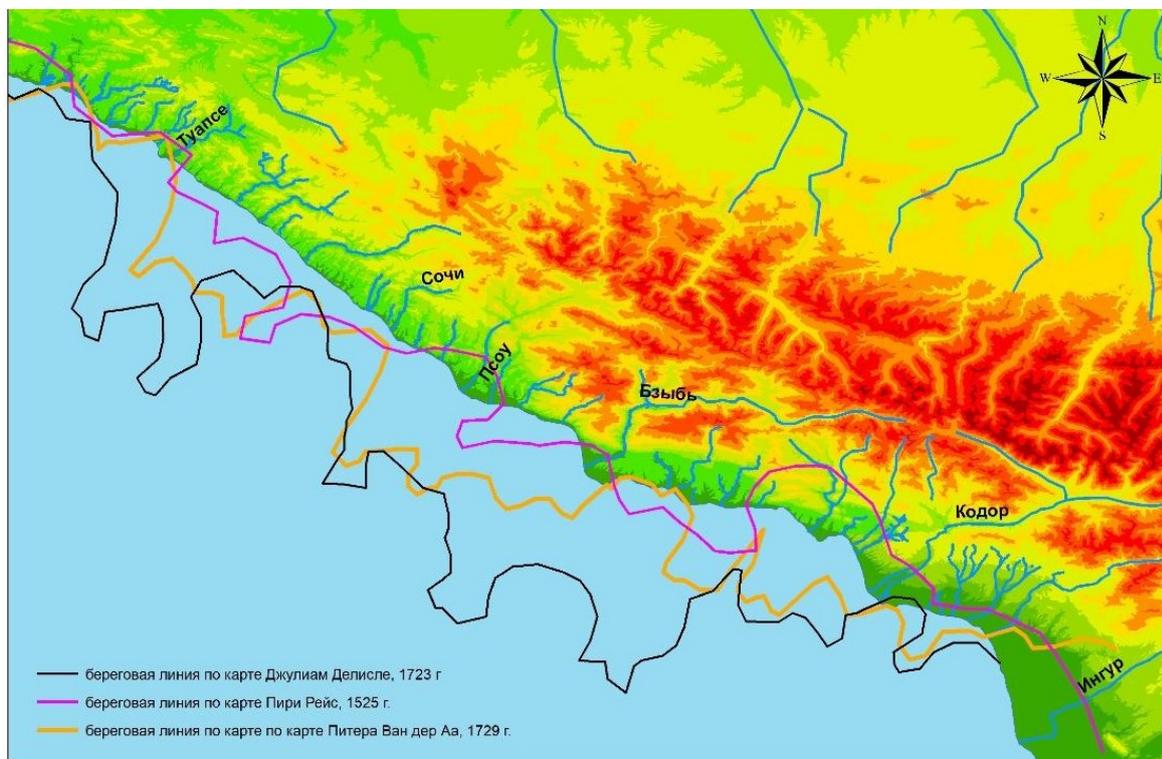


Рис. 4. Наложение контура береговых линий с исторических карт в современную ГИС
Fig. 4. Overlaying the contour of coastlines from historical maps into a modern GIS

Однако более тщательный анализ показал, что профили карт XVIII в. ближе друг к другу, чем карты XVI столетия. Конечно, мы не можем здесь исключить фактор того, что Питер Ван дер Аа мог использовать данные своего предшественника. Но нельзя не учитывать и фактор того, что примерно такая конфигурация мысов и могла существовать в реальности. На подобные мысли наталкивает и анализ линии изобат на морском дне, которые отражают достаточно изрезанную береговую линию (рис. 5).

Анализ линий изобат не отражает напрямую палеогеографическую ситуацию, хотя волновые процессы, способствующие абразии берега, воздействуют и на дно моря. Однако вывод, который позволяет сделать проведенный анализ однозначен — берег моря имел более изрезанную линию, нежели тот, что мы наблюдаем сегодня. Это говорит о необходимости, с одной стороны, более значительных и масштабных исследований, а с другой — предопределяет необходимость более подробной отработки отдельных участков исследования как в археологическом, так и в палеогеографическом планах, поскольку механически отодвинуть или придвинуть линию берега с учетом уровня трансгрессии или регрессии нельзя.

Одним из интересных результатов разведки полевого сезона 2022 гг. стало обнаружение ранее не зафиксированной системы прилегающих и даже перекрывающих друг друга морских голоценовых террас [Чепалыга и др., 2022]. При обследовании и изучении данных террас важным была именно фиксация их профиля, который протянулся на десятки метров, а в районе Очамчиры на расстоянии до 1 км. Благодаря сделанным во время обследования фотограмметрическим моделям, в т. ч. с большим разрешением, нами были получены качественные полноценные профили и отобраны образцы грунта.



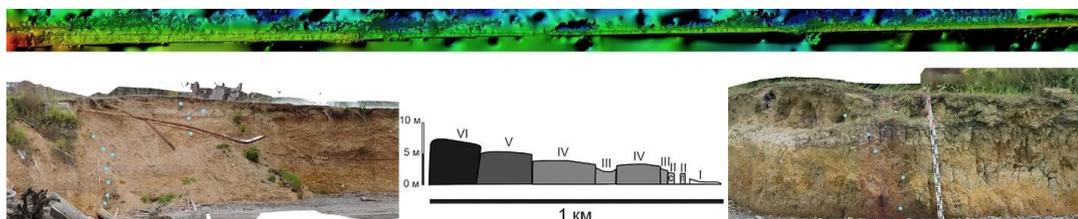
*Рис. 5. Карта глубин в районе между Пицундским и Гудаутским мысами
(из открытого источника¹)*

*Fig. 5. Map of the depths in the area between Cape Pitsunda and Cape Gudauta
(From an open source)*

Вопрос взаимодействия специалистов, проводящих полевые работы и лабораторные исследования, всегда стоял остро: необходимо максимально точно выполнить требования к сохранности отобранных образцов при передаче их для дальнейшей обработки и анализа. Иногда требовался повторный полевой выезд для отбора дополнительных образцов. Применение фотограмметрии и включение всех данных в ГИС, работа с полноценным объемом информации, а не с отдельными фотографиями позволили в камеральных и лабораторных условиях оценивать адекватность расположения намеченных точек выборки и определять необходимость дополнительного отбора образцов.

На рисунке 6 представлена ЦММ профиля Очамчирской системы террас в ГИС и увеличенные фрагменты ортомоделей (отрисованные и отмасштабированные по двух разным шкалам масштаба (длина-высота) единого профиля) с отмеченными точками взятия проб образцов грунта.

Проведенный анализ расположения археологических памятников в ГИС [Требелева и др., 2022] показал, что на побережье в основном фиксировались памятники византийского и средневекового периода; памятники античного времени отмечались в основном на участках с сильными аккумулятивными выносами рек (Пицунда, Сухумский мыс), при этом часто они располагались на достаточно большом расстоянии от берега. Можно сделать вывод, что процесс развития береговой линии имел двунаправленный характер: на местах аккумулятивных выносов береговая линия выдвигалась в море, и наоборот, абразия и подъем моря уничтожали памятники на тех участках, где наносы рек не такие интенсивные.



*Рис. 6. Очамчирская система террас: ЦММ профиля террас в ГИС и увеличенные
фрагменты ортомоделей*

*Fig. 6. Ochamchira terrace system: DTM of terrace profile in GIS and enlarged fragments
of orthomodels*

¹ Черное море. Карта глубин. Электронный ресурс: <https://ru.fishermapper.org/depth-map/chernoe-more/>
(дата обращения 12.02.2023)

При этом проведенные разведки показали, что при формальном отсутствии памятников античного периода в архитектурных остатках византийского времени присутствовали следы использования характерных элементов античности во вторичных кладках (рис. 7) [Чепалыга и др., 2022]. Этот факт однозначно является свидетельством наличия в этих локациях более ранних остатков строений античного периода, не сохранившихся к настоящему времени как целостный объект.



Рис. 7. Керамический ящик античного времени в кладке средневекового храмового комплекса в Бомборе

Fig. 7. Antique ceramic box in the masonry of the medieval temple complex in Bombora

Полученные по результатам полевого сезона образцы грунта на данный момент еще анализируются. Первичный результат, полученный по Бомборской террасе [Чепалыга и др., 2022] показал, что на данном участке в древности на месте расположения средневекового храмового комплекса находился мелководный морской залив с высоким содержанием растворенных карбонатов. При значительном прогреве воды на всю глубину и значительном испарении здесь происходило осаждение доломита и кальцита. Постепенно уровень воды в заливе снижался, в результате чего он обмелел настолько, что в нем стали накапливаться субаэральные гравийно-галечные отложения, полностью отделившие залив от моря. Образовался существенно опресненный водоем с водой, недосыщенной относительно карбонатов, поэтому осаждение кальцита и доломита практически прекратилось, и в составе обломочного материала стали доминировать терригенные минералы (кварц, плагиоклазы, калиевые шпаты). В пользу того, что водоем имел незначительную глубину во все время осадкообразования (с тенденцией к постепенному еще большему обмелению), свидетельствует также наличие полых карбонатных футляров по типу аналогичных ходов червей-илоедов, количество которых увеличивается к кровле разреза. Таким образом, составленная картина палеогеографической реконструкции аналогична подобной для Пицундского мыса. Следовательно, гипотеза о расположении на

месте храмового комплекса в более раннее время крепости Понтийского Лимеса, аналогичной Великому Питиунту, получает дополнительное геологическое подтверждение. Важным моментом является и то, что при морских отливах здесь визуально обнаруживаются элементы каменной кладки.

В перспективе после полученных результатов анализа образцов грунтов с других исследуемых участков появится возможность проведения более детальных палеореконструкций и отражения их отдельными слоями в ГИС.

ВЫВОДЫ

Проводимые исследования предполагали проведение большого объема камеральных и полевых работ, однако даже по предварительным имеющимся результатам можно ожидать еще больший объем различной информации, которая будет получена в ходе междисциплинарных исследований. Это прежде всего информация историко-археологической, географической и геологической направленности. По этой причине первичной задачей являлось хранение получаемой информации и наличие возможности ее оперативного анализа, обновления и дополнения. При проведении дальнейших исследований необходимо увеличение количества привлекаемых для анализа карт, в т. ч. и современных морских, что позволит проводить реконструкции по различным временным срезам как всего побережья, так и различных локальных секторов. Оптимальной формой как хранения, так и анализа информации с дальнейшим представлением результатов является ГИС, позволяющая представлять информацию в 4-х измерениях, включая временной фактор. Активным инструментом для исследования являются и съемки БПЛА, которые позволяют объективно и оперативно получать, хранить и воспроизводить сведения по микроландшафтам.

В целом, разработанная нами ГИС на данный момент содержит информацию о 1 780 археологических памятниках и наполнялась палеогеографическими данными по мере получения результатов анализов проб грунтов с 10 участков голоценовых террас. Начатые работы будут продолжаться, без сомнения, еще не один год, и данные ГИС по отдельным участкам будут дополняться новой информацией. В результате проводимой работы нами планируется сформировать массив данных для качественной палеореконструкции побережья Северо-Западной Колхиды в различных временных срезах.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при поддержке РФФ, грант № 22-18-00466.

ACKNOWLEDGEMENTS

The study was funded by the Russian science foundation, grant No 22-18-00466.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Арсланов Х.А., Гей Н.А., Островский А.Б., Супрунова Н.И., Щеглов А.П. Об истории формирования голоценовой террасы Черного моря в районе Сочи. Геология Четвертичного периода (плейстоцен). Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1977. С. 157–163.

Балабанов И.П. Палеогеографические предпосылки формирования современных природных условий и долгосрочный прогноз развития голоценовых террас Черноморского побережья Кавказа. М. – Владивосток: Дальнаука, 2009. 352 с.

Балабанов И.П., Гей Н.А. История развития Имеретинской лагуны в среднем и верхнем голоцене. Черноморский регион в условиях глобальных изменений климата: закономерности развития природной среды за последние 20 тыс. лет и прогноз на текущее столетие. М.: Географический факультет МГУ, 2010. С. 25–41.

Балабанов И.П., Гей Н.А. История развития Пицундской лагуны в среднем и верхнем голоцене. Палинология плейстоцена и голоцена. Л.: Издательство ЛГУ, 1981. С. 78–87.

Балабанов И.П., Квирквелия Б.Д., Островский А.Б. Новейшая история формирования инженерно-геологических условий и долгосрочный прогноз развития береговой зоны полуострова Пицунда. Тбилиси: Мецниереба, 1981. 202 с.

Балабанов И.П., Поротов А.В., Горлов Ю.В.; Кайтамба М.Д. Эволюция Сухумского побережья в позднем голоцене. Вестник Московского ун-та. Серия 5. География, 2004. № 2. С. 55–63.

Высокий М.Ф. Греческая колонизация Восточного Причерноморья: итоги и перспективы исследования. М.: Директ-Медиа, 2014. 53 с.

Зенкович В.П. Основы учения о развитии морских берегов. М., 1962. 710 с.

Ионин А. С., Долотов Ю.С. Особенности динамики и морфологии берегов поднятия: на примере Новой Земли. Труды Института океанологии АН СССР, 1958. Т. 28. С. 71–84.

Коротаев В.Н. Геоморфология речных дельт. М.: Издательство МГУ, 1991. 224 с.

Лонгинов В.В. Динамика береговой зоны безприливных морей, 1963. 379 с.

Сапрыкин С.Ю. Греческая колонизация Колхиды: мифы и реальность. Мнемон. Исследования и публикации по истории античного мира. Вып. 18.1. 2018. С. 161–194.

Требелева Г.В., Глазов К.А., Юрков В.Г., Кизилов А.С. Археологическая ГИС Северо-Западной Колхиды: инструмент для сохранения и исследования объектов историко-культурного наследия. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. М.: Географический факультет МГУ, 2022. Т. 28. Ч. 2. С. 484–498.

Требелева Г.В., Горлов Ю.В. Палеоэкологические аспекты древнегреческой колонизации северо-западной Колхиды. Проблемы региональной экологии, 2019. № 4. С. 42–48. DOI: 10.24411/1728-323X-2019-14042.

Требелева Г.В., Кизилов А.С. Еще раз к вопросу о Понтийском Лимесе: принципы расположения древних фортификационных сооружений Черноморского побережья Кавказа. Таврические студии, 2020. № 22. С. 153–159.

Чепалыга А.Л., Требелева Г.В., Лобковский В.А., Лобковская Л.Г., Садчикова Т.А., Юрков Д.Г., Юрков В.Г. Полевые геоархеологические исследования Северо-Западной Колхиды с целью реконструкции историко-культурного ландшафта территории в античный и средневековый периоды. Проблемы региональной экологии, 2022. № 6. С. 91–101. DOI: 10.24412/1728-323X-2022-6-91-101.

Braund D. Georgia in antiquity: a history of Colchis and Transcaucasian Iberia, 550 BC-AD 562. Oxford: Clarendon press, 2003. 359 p.

Campana S. Drones in archaeology: state-of-the-art and future perspectives. Archaeological Prospection, 2017. No. 24. P. 275–296. DOI: 10.1002/arp.1569.

Carpenter J. Geometry open-source GIS for archaeology. Archaeology in New Zealand, 2008. V. 51 (4). P. 257–263.

Castillo L.J. Arqueología desde el Aire. Gaceta cultura del Peru, 2014. No. 46. P. 2–7.

Castillo L.J. Drones y arqueología: vuelos e imágenes. Arqueometría: estudios analíticos de materiales arqueológicos. Lima: Instituto Francés de Estudios Andinos, 2018. P. 629–662.

McNeal G.S. Drones and the future of aerial surveillance. February 18, 2015. *George Washington Law Review*, 2016. V. 84. Web resource: <https://ssrn.com/abstract=2498116> (accessed 12.02.2023).

Parcak S. Mapping on a budget: A low-cost UAV approach for the documentation of prehispanic fields in Atacama (N. Chile). *SAA Archaeological*, 2016. Rec. 2 (16). P. 17–21.

Trebeleva G., Kizilov A., Lobkovskiy V., Yurkov G. Evolving cultural and historical landscapes of Northwestern Colchis during the medieval period: physical environment and urban decline causes. *Land* 2022, 11, 2202. DOI: 10.3390/land11122202.

Trebeleva G., Glazov K., Kizilov A., Sakania S., Yurkov V., Yurkov G. Roman fortress pitium: 3D-reconstruction of the monument based on the materials of archaeological research and geological paleoreconstructions. *Applied Sciences*, 2021. 11 (11): 4814. DOI: 10.3390/app 11114814.

Wechsler S., Lipo C., Lee Ch., Terry L. Hunt technology in the skies: benefits of commercial UAS for archaeological applications. *SAA Archaeological*, 2016. Rec. 2 (16). P. 36–42.

REFERENCES

Arslanov H.A., Gay N.A., Ostrovsky A.B., Suprunova N.I., Shcheglov A.P. On the history of the formation of the Holocene terrace of the Black Sea near Sochi. *Geology of the Quaternary Period (Pleistocene)*. Yerevan: Publishing House of Armenian SSR, 1977. P. 157–163 (in Russian).

Balabanov I.P. Paleogeographic prerequisites for the formation of modern natural conditions and a long-term forecast for the development of the Holocene terraces of the Black Sea coast of the Caucasus. Moscow – Vladivostok: Dalnauka, 2009. 352 p. (in Russian).

Balabanov I.P., Gay N.A. The history of the development of the Pitsunda lagoon in the Middle and Upper Holocene. *Palynology of the Pleistocene and Holocene*. Leningrad: Leningrad State University Press, 1981. P. 78–87 (in Russian).

Balabanov I.P., Gay N.A. The history of the development of the Imeretinskaya lagoon in the middle and upper Holocene. *The Black Sea region in the context of global climate change: regularities in the development of the natural environment over the past 20 thousand years and a forecast for the current century*. Moscow: Faculty of Geography of Moscow State University, 2010. P. 25–41 (in Russian).

Balabanov I.P., Kvirkvelia B.D., Ostrovsky A.B. The latest history of the formation of engineering-geological conditions and a long-term forecast for the development of the coastal zone of the Pitsunda Peninsula. Tbilisi: Metzniereba, 1981. 202 p. (in Russian).

Balabanov I.P., Porotov A.V., Gorlov Yu.V., Kaitamba M.D. Evolution of the Sukhumi Coast in the Late Holocene. *Moscow University Bulletin. Series 5. Geography*, 2004. No. 2. P. 55–63 (in Russian).

Braund D. *Georgia in antiquity: a history of Colchis and Transcaucasian Iberia, 550 BC-AD 562*. Oxford: Clarendon press, 2003. 359 p.

Campana S. Drones in archaeology: state-of-the-art and future perspectives. *Archaeological prospection*, 2017. No. 24. P. 275–296. DOI: 10.1002/arp.1569.

Carpenter J. Geometry open-source GIS for archaeology. *Archaeology in New Zealand*, 2008. V. 51 (4). P. 257–263.

Castillo L.J. Archeology from the air. *Culture Gazette of Peru*, 2014. No. 46. P. 2–7 (in Spain).

Castillo L.J. Drones and archaeology: flights and images. *Archaeometry: analytical studies of archaeological materials*. Lima: French Institute of Andean Studies, 2018. P. 629–662 (in Spain).

Chepalyga A.L., Trebeleva G.V., Lobkovskiy V.A., Lobkovskaya L.G., Sadchikova T.A., Yurkov D.G., Yurkov V.G. Field geoarchaeological investigations of North-Western Colchis to reconstruct the historical and cultural landscape of the territory in the antique and medieval periods. *Problems of regional ecology*, 2022. No. 6. P. 91–101. DOI: 10.24412/1728-323X-2022-6-91-101 (in Russian).

Ionin A.S., Dolotov Yu.S. Peculiarities of dynamics and morphology of uplift banks: On the example of Novaya Zemlya. *Proceedings of the Institute of Oceanology, Academy of Sciences of the USSR*, 1958. T. 28. P. 71–84 (in Russian).

Korotaev V.N. *Geomorphology of river deltas*. Moscow, 1991. 224 p. (in Russian).

Longinov V.V. *Dynamics of the coastal zone of tideless seas*, 1963. 379 p. (in Russian).

McNeal Gregory S. Drones and the Future of Aerial Surveillance (February 18, 2015). *George Washington Law Review*, 2016. V. 84. Web resource: <https://ssrn.com/abstract=2498116> (accessed 12.02.2023)

Parcak S. Mapping on a budget: a low-cost UAV approach for the documentation of prehispanic fields in Atacama (N. Chile). *SAA Archaeological*, 2016. Record 2 (16). P. 17–21.

Saprykin S.Yu. Greek colonization of Colchis: myths and reality. *Mnemon. Investigations and Publications on the History of the Ancient World*, 2018. No. 18-1. P. 161–194 (in Russian).

Trebeleva G.V., Glazov K.A., Yurkov V.G., Kizilov A.S. Archaeological GIS of Northwestern Colchis: a tool for the preservation and research of historical and cultural heritage InterCarto. InterGIS. GI support of sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: MSU, Faculty of Geography, 2022. V. 28. Part 2. P. 484–498. DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-484-498 (in Russian).

Trebeleva G.V., Gorlov Yu.V. Paleoecological aspects of the ancient Greek colonization of Northwestern Colchis. *Regional Environmental Issues*, 2019. No. 4. P. 42–48 (in Russian). DOI: 10.24411/1728-323X-2019-14042.

Trebeleva G., Glazov K., Kizilov A., Sakania S., Yurkov V., Yurkov G. Roman fortress pitiunt: 3D-reconstruction of the monument based on the materials of archaeological research and geological paleoreconstructions. *Applied Sciences*, 2021. 11(11):4814. DOI: 10.3390/app 11114814.

Trebeleva G.V., Kizilov A.S. Once again to the question of the Pontic Limes: The principles of the location of ancient fortifications of the Black Sea coast of the Caucasus. *Taurida Studios*, 2020. No. 22. P. 153–159 (in Russian).

Trebeleva G., Kizilov A., Lobkovskiy V., Yurkov G. Evolving cultural and historical landscapes of Northwestern Colchis during the medieval period: Physical environment and urban decline causes. *Land* 2022, 11, 2202. DOI: 10.3390/land11122202.

Vysoky M.F. Greek colonization of the Eastern Black Sea region: Results and prospects of research. Moscow: Direct-Media, 2014. 53 p. (in Russian).

Wechsler S., Lipo C., Lee Ch., Terry L. Hunt technology in the skies: benefits of commercial UAS for archaeological applications. *SAA Archaeological*, 2016. Rec. 2 (16). P. 36–42.

Zenkovich V.P. *Fundamentals of the doctrine of the development of sea coasts*. Moscow, 1962. 710 p. (in Russian).