

ИСТОРИЯ ГЕОГРАФИИ И ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

УДК 528.931 + 913

ЧЕРНОЕ МОРЕ В “ГЕОГРАФИИ” ПТОЛЕМЕЯ: ОТ ИЗМЕРЕНИЯ ШИРОТ И РАССТОЯНИЙ К СОЗДАНИЮ КАРТЫ

© 2019 г. Д. А. Щеглов

Санкт-Петербургский филиал Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, Санкт-Петербург, Россия
e-mail: shcheglov@yandex.ru

Поступила в редакцию 03.02.2018 г.; после доработки 25.11.2018 г.; принята в печать 04.04.2019 г.

В статье проведено сопоставление данных о конфигурации Черного моря в “Географии” Птолемея и у других античных географов. Показано, что данные Птолемея и других географов о периметре Черного моря и длине побережий между ключевыми пунктами согласуются между собой с высокой точностью, что указывает на родство между их источниками. Предложено объяснение причин множественных расхождений между данными Птолемея и других авторов о расстояниях между близко расположенными пунктами. Показано, что сокращение длины западного побережья Черного моря у Птолемея относительно данных других авторов обусловлено допущенной им ошибкой в оценке окружности Земли. В целом, конфигурация Черного моря у Птолемея хорошо объясняется как результат согласования разнородных данных о длине побережий и широте отдельных пунктов. Сделанные наблюдения позволяют пролить свет на метод работы Птолемея по созданию карты.

Ключевые слова: история географии, история картографии, античная география, Клавдий Птолемей, карта Птолемея, измерение окружности Земли, Черное море, “Перипл Понта Эвксинского”.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S2587-556620194125-136>

“География” Клавдия Птолемея (ок. 150 г. н.э.) – уникальный документ, представляющий собой описание древнейшей из известных нам сравнительно подробной и достоверной карты Старого Света. Этот труд по праву считается вершиной развития всей античной географии: по своему содержанию он обобщил опыт предшествующих веков, а по форме стал революционным шагом вперед. Замысел Птолемея состоял в том, чтобы предложить максимально простой, но математически строгий метод создания карты. Для этого всю информацию о положении географических объектов он впервые стал записывать так же, как уже было принято у астрономов записывать положение небесных тел – в форме координат широты и долготы [10, р. 45, 47, 54; 13, р. 484]. По сути, “География” Птолемея стала первой в истории “цифровой картой”. В этом смысле все средневековые экземпляры карт Птолемея, в конечном счете, производны от текста его труда, а термины “География” и “карта” Птолемея могут использоваться как синонимы: карта – это содержание “Географии”.

Несмотря на свою исключительную роль в истории и хрестоматийную известность, труд Птолемея остается одним из наименее изученных географических сочинений прошлого. Обусловлено это отчасти тем, что до недавнего

времени не существовало ни отвечающего современным требованиям издания “Географии”, ни признанного методологического инструментария для анализа такого источника. Все меняется с появлением в 2006 г. нового издания “Географии” под редакцией А. Штюкельбергера и Г. Грассхоффа [14]. Подводя итог многолетней работы коллектива исследователей, это издание впервые дало читателю не только выверенный текст, но и электронный каталог упомянутых топонимов с их координатами [3]. Благодаря этому за истекшее десятилетие труд Птолемея становится настоящим Клондайком для исследователей и полигоном для испытания конкурирующих подходов и гипотез [10, р. 11–12].

Фундаментальная проблема, которую “География” ставит перед исследователем, заключается том, что сам Птолемей почти ничего не сообщает ни о своих источниках, ни о методах работы [10, р. 12, 255; 13, р. 484, 488]. “Географию” приходится изучать почти как природный объект: через анализ внутренней структуры и сопоставление с другими схожими объектами (современной картой или работами других античных географов).

Новейшие исследования “Географии”, при всех своих различиях, в большинстве разделяют общую методологическую позицию:

они пытаются анализировать данные Птолемея через сопоставление с современной картой, в частности, реконструировать его источники и методы через выявление допущенных им искажений (библиографию см. в [22]). Между тем, методологически корректным было бы прежде, чем рассматривать данные Птолемея с позиций современных знаний, проанализировать их в контексте представлений его собственной эпохи — сопоставить со сведениями других античных географов. Странным упущением кажется то, что примеры использования такого подхода все еще остаются редки: таковы, например, работы Х.М. Гомеса Фрайле, Х. Уруэния Алонсо и О. Дефо об Испании [10, 12, 25], К. Маркса об Атлантическом побережье Африки [16], П. Арно о побережьях Средиземного и Красного морей [8] и Г. Грассхоффа, Ф. Миттенхубера и Э. Риннер о Малой Азии [13].

Задача данной статьи состоит в том, чтобы, продолжая эту линию исследований, на примере Черного моря попытаться через сопоставление карты Птолемея с другими античными источниками объяснить, как она могла быть построена на основе схожих сведений.

Специфика “Географии” Птолемея определяется ее двойственной природой: по форме представляя собой единообразный список координат, по сути она оставалась компиляцией разнородных источников, излагавших материал в более традиционных для античности формах. Координаты должны были в идеале опираться на астрономические измерения широты и долготы, но, поскольку на деле, как отмечает сам Птолемей (1.4.2), таких данных было крайне мало, они составляли лишь основу карты, тогда как положение остальных пунктов определялось относительно этой основы уже за счет других сведений (2.1.2). В частности, исследователи единодушны в том, что Птолемей широко использовал сведения о расстояниях, которые в античности оставались главным средством описания положения в пространстве [10, р. 185, 318; 13, р. 507].

Так как об источниках Птолемея не известно почти ничего, остается лишь исходить из того, что он мог использовать все, что имелось в распоряжении античного географа [13, р. 492–493]. Два типа источников можно выделить как наиболее важные: труды географов математического направления, идейных предшественников Птолемея и, так называемые, периплы (по-гречески *περίπλους* буквально означает “плавание вокруг”) — античные лоции, описывающие маршруты каботажного плавания. Первые давали сведения помимо прочего, о широте опорных пунктов карты, вторые — о протяженности и конфигурации побережий. Поскольку облик

карты Птолемея определяется, прежде всего, контурами побережий, надо полагать, что именно периплы играли в ее создании ключевую роль.

Предлагаемый метод анализа в своей основе состоит в том, что труд Птолемея рассматривается с точки зрения того, каким образом данные его возможных источников о широтах и расстояниях сочетались в нем при конструировании карты. Компилятивный характер “Географии” неизбежно должен был порождать противоречия между разными типами сведений и проистекающие из них искажения. Одно из самых заметных искажений связано с тем, что Птолемей, как известно, взял за основу заниженное значение окружности Земли [21]. Эта ошибка приводит, в частности, к тому, что участки побережья, ориентированные более или менее меридионально и притом ограниченные пунктами с известными широтами, неизбежно оказываются пропорционально сжаты, вступая в противоречие с имеющимися измерениями длины этих побережий.

Как сравнивать данные Птолемея, выраженные в форме координат, со сведениями других источников о длине побережий? Сам Птолемей не сообщает почти ничего о том, как именно он конвертировал расстояния в координаты [10, р. 163; 13, р. 488]. В такой ситуации для определения расстояний на его карте разумнее всего следовать наиболее очевидному подходу: рассматривать ее как то, чем она и является по сути, т.е. как каталог сферических координат. Расстояние между двумя координатными точками на сфере вычисляется по формуле: $\cos S_{AB} = \cos \Delta\lambda_{AB} \times \sin(90^\circ - \phi_A) \times \sin(90^\circ - \phi_B) + \cos(90^\circ - \phi_A) \times \cos(90^\circ - \phi_B)$, где S_{AB} — это искомое расстояние между точками А и В, выраженное в градусах большого круга, $\Delta\lambda_{AB}$ — долготный интервал между ними, ϕ_A и ϕ_B — широты пунктов, при этом 1° большого круга у Птолемея равен 500 стадиям или 62.5 римским милям. Соответственно, протяженность побережья на карте Птолемея можно определить как сумму вычисленных по этой формуле отрезков между отдельными пунктами. Птолемей, разумеется, не располагал тригонометрическими формулами в современном их виде, однако теоремы Менелая, которые он использовал для решения аналогичных задач в астрономии, по сути, эквивалентны [18, р. 21–30; 25, р. 160–163]. Важно подчеркнуть, что такую интерпретацию данных Птолемея приходится использовать всего лишь за неимением лучшего. На деле трудно представить, чтобы Птолемей специально вычислял координаты каждой из 6345 точек на своей карте. Правдоподобнее допустить, что вычисления он производил только для наиболее важных пунктов, тогда как положение остальных определял

более простыми способами, например, используя теорему Пифагора и/или обыкновенные линейку и циркуль [10, р. 255–257, 285–288, 306–308, 318–319; 13, р. 498–499].

АНТИЧНЫЕ ИСТОЧНИКИ, СОПОСТАВЛЯЕМЫЕ С “ГЕОГРАФИЕЙ”

Черное море выбрано нами для рассмотрения потому, что для поставленной задачи оно дает особенно ценный материал. Черному морю повезло: в дошедших источниках оно описывается в некоторых отношениях даже полнее, чем регионы, составлявшие ядро Греко-Римского мира. Именно Черному морю, называемому в античности Понт Эвксинский, посвящены три из четырех сохранившихся “подробных” периплов (т.е. таких, которые указывают расстояния между всеми минимально значимыми пунктами): за авторством Мениппа Пергамского (конец I в. до н.э.) и Арриана (начало II в. н.э.), а также анонимный перипл (далее AnPPE), часто обозначаемый в литературе как Псевдо-Арриан (вторая половина VI в. н.э.), который объединил в себе сведения первых двух [4, 11]. Четвертым подробным периплом является анонимный “Стадиасм Великого моря” (восходит к I в. н.э.), описывающий часть средиземноморского побережья Африки и Азии [6]. Много сведений о побережьях Понта дают также “География” Страбона (ок. 23 г. н.э.) и “Естественная история” Плиния Старшего (ок. 79 г. н.э.) — два наиболее важных источника по античной географии [5, 24]. Особое внимание уделяли Понту и географы математического направления: Эратосфен (третья четверть III в. до н.э.), Гиппарх (третья четверть II в. до н.э.) и Марин Тирский (II в. н.э.), чей труд послужил непосредственной основой для “Географии” Птолемея [10, р. 177–185; 13, р. 494–495; 25].

Разумеется, нет оснований полагать, что Птолемей использовал именно те периплы, которые дошли до нас. Однако сама природа этих источников — компилятивная, нацеленная на объединение всей доступной информации и потому открытая для исправлений и дополнений — предполагает, что в античности должно было существовать намного больше похожих периплов, чем известно нам. Именно так AnPPE компилирует сведения Арриана, Мениппа и Псевдо-Скимна, дополняя их Артемидором и Псевдо-Скилаком [4]. Псевдо-Скимн компилирует Деметрия из Каллатиса и Эфора, и Арриан тоже использует письменные источники, в частности, вероятно, того же Мениппа [11, р. 149]. Судя по тому, насколько сведения других географов о длине побережий Понта, известные из Страбона и Плиния, равно как и сведения

самого Птолемея, близки с данными Арриана и AnPPE (табл. 1), разумно предположить, что все они опирались в конечном счете на схожие периплы. Поскольку сведения Мениппа и Арриана вошли в AnPPE почти полностью, есть смысл сопоставление с Птолемеем ограничить только этим последним.

СЛОЖНОСТИ, КОТОРЫЕ НЕОБХОДИМО УЧЕСТЬ

Оригинал “Географии”, разумеется, утрачен, и текст ее известен нам только через средневековые рукописи, самые ранние из которых датируются концом XIII в. Анализ рукописей позволяет выделить две редакции “Географии”: Ξ , признаваемая более ранней и аутентичной, и Ω , судя по многим признакам, вторичная относительно Ξ [9, р. 63–93, 540–542; 10, р. 67–81, 412–413; 13, р. 507; 18, р. 30–34]. Между данными Ξ и Ω о Понте насчитывается 40 небольших различий в отдельных координатах (рис. 1, [данные размещены в интернете в открытом доступе, см. DOI: 10.5281/zenodo.2861579]). Поскольку обе редакции восходят, как минимум, к III в., их следует одинаково учитывать, однако в случае существенных расхождений предпочтение должно отдаваться версии Ξ . Обе редакции содержат рукописные ошибки, которые не всегда легко выявить. Притом, если Ω представляет собой реконструкцию, основанную на сравнении многих рукописей и уже максимально очищенную от ошибок, то Ξ , которая дошла всего в одной рукописи, вызывает наибольшие сложности: определить, где Ξ допускает ошибку, а где просто дает иной вариант, чем Ω , бывает проблематично. Тем не менее, ряд бросающихся в глаза несуразностей в данных Ξ я предпочел исправить по версии Ω .

При сопоставлении данных Птолемея и других географов о длине европейского и азиатского побережий Понта ряд сложностей связан с определением точек отсчета. Так, Плиний, приводя оценки многих других авторов, дает расстояния от “устья Понта” (пролив Босфор) до “устья Меотиды” (Керченский пролив; 4.78; 5.47 = *Erat. F 116 Roller*) или “от Боспора до Меотийского озера” (Азовского моря; 6.3) без точного указания пунктов. Побережье Азии не вызывает затруднений: и Страбон (7.6.1; 11.2.6; 13.3.7), и AnPPE (25B, 27B, 28B, 90–92 [11, р. 118, 130, 137–138]) измеряют его от святилища Зевса Урия, которому у Птолемея соответствует святилище Артемиды [17], до Ахиллея (на Фонталовском полуострове), и нет оснований полагать, что другие авторы считали иначе. Сложности связаны с побережьем Европы. Его начальной точкой AnPPE (90–92 [11,

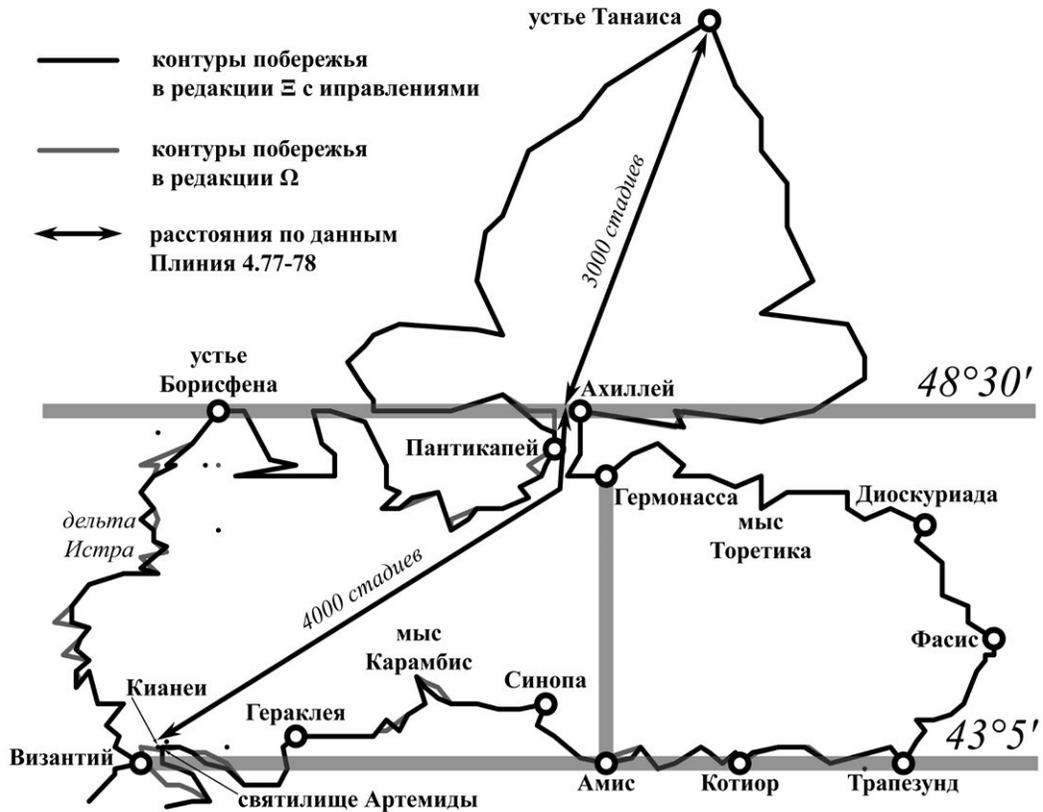


Рис. 1. Черное море на карте Птолемея с ключевыми пунктами и широтами: сравнение версий Ξ и Ω.

р. 137–138]) делает вновь святилище Зевса Урия, что кажется странным, так как оно находится на азиатском берегу. Конечной точкой Варрон (*Plin.* 4.78), возможно, Эратосфен (F 116 Roller), если Варрон следует именно ему, и Арриан (19.3) делают Пантикапей, Страбон – Мирмекий или Парфений (12.2.6), AnPPE – Порфмий. Кроме того, сведения AnPPE об отрезке Мирмекий–Пантикапей содержат противоречие: в одном месте (70 [28B], 79 [50]) он указывает, что от Пантикапея до Мирмекия 25 стадиев, а оттуда до Порфмия 60, а в другом (85 [56]) в 60 стадиев оценивается все расстояние Пантикапей–Порфмий. У Птолемея Порфмий отсутствует, а Парфений помещен уже на берегах Меотиды. Поэтому при сопоставлении с оценками Эратосфена и Арриана длину побережья Европы у Птолемея я измерял до Пантикапея, а в остальных случаях – до Мирмекия (см. табл. 1). Также неясно, все ли авторы включали в свои оценки периметра Понта ширину проливов. По крайней мере, AnPPE, Варрон и, возможно, Эратосфен не учитывали ширину Боспора Киммерийского, что также учтено в табл. 1.

Похожая сложность связана с тем, что некоторые пункты, фигурирующие в AnPPE в подсчете длины побережья, у Птолемея оказываются на значительном удалении от него (рис. 2): либо

в глубине материка (Кордилье в Каппадокии, Никоний в Мезии), либо в открытом море, если это острова (Дафнуса у берегов Вифинии, остров Ахилла перед устьем Борисфена). Еще ряд пунктов у Птолемея расположены в неверной последовательности. Все эти пункты я предпочел исключить из подсчетов длины побережья у Птолемея.

В силу изложенного все используемые в данной статье значения расстояний на карте Птолемея следует считать приблизительными и использовать с осторожностью. Даже незначительные исправления отдельных координат, иной выбор начальных и конечных точек измеряемых участков или методов расчета расстояний приведут к заметным изменениям получаемых значений. Поэтому, сравнивая данные Птолемея с другими источниками, есть смысл обращать внимание только на наиболее отчетливо выраженные результаты.

Сопоставление “Географии” Птолемея с другими источниками строится далее следующим образом: сначала мы сравним данные о длине побережий, затем рассмотрим, как они согласуются у Птолемея с широтами опорных пунктов карты. Данные античных источников о длине побережий Понта можно разделить на три группы: (1) об отдельных коротких отрез-

Таблица 1. Данные Птолемея и других античных авторов о длине побережий Понта и Меотиды (в стадиях). Расхождение между ними показывает, насколько данные Птолемея отличаются от оценок других географов в процентах

Античные географы			Птолемей		Расхождение (%)	
автор	источник	длина	Ξ	Ω	Ξ	Ω
Периметр Понта						
Эратосфен	F 115-116	23068	23150 ¹	23501 ¹	0.4	1.9
Артемидор	<i>Plin.</i> 4.77	23352	23540	23959	0.8	2.6
Страбон	сумма отрезков	23230			1.3	3.1
АпРРЕ	сумма отрезков	23437.5			0.4	2.2
АпРРЕ	121 [92]	23587	23305 ²	23793 ²	-1.2	0.9
Периметр Меотиды						
Артемидор и др.	<i>Plin.</i> 4.78 et al.	9000	11430	11249	27	25
Плиний	4.78	11248			1.6	0
Побережье Европы						
Эратосфен и Варрон	<i>Erat.</i> F 116; <i>Plin.</i> 4.78	10708	9952 ³	10206 ³	-7.1	-4.7
Арриан	сумма отрезков	10310			-3.5	-1
Страбон		11100	-9.2	-5.4		
Плиний		4.77	11832	-14.8	-11.3	
АпРРЕ	сумма отрезков	10825	10077 ⁴	10498 ⁴	-6.9	-3
АпРРЕ	120 [91]	11100			-9.2	-5.4
Побережье Азии от святилища Зевса/Артемиды до Ахиллея						
Эратосфен	F 115	12360	13227	13295	7	7.6
Страбон	сумма отрезков	12110			9.2	9.8
Плиний	6.3	11508			14.9	15.5
Плиний	сумма отрезков	12534			5.5	6.1
АпРРЕ		12472.5			6	6.6
АпРРЕ		69 [27В], 121 [92]			12487.5	5.9

¹ без отрезка от Пантикапея до Ахиллея; ² без пролива между Мирмекием и Ахиллеем; ³ от святилища Артемиды до Пантикапея; ⁴ от святилища Артемиды до Мирмекия.

как между пунктами, которые фигурируют и в АпРРЕ, и у Птолемея; (2) о периметре Понта и Меотиды; (3) о протяженных участках побережья между наиболее важными пунктами.

“Перипл” Псевдо-Арриана (АпРРЕ) по своему содержанию наиболее схож с “Географией” Птолемея [11, р. 102–146; 19]. Он описывает периметр Понта как последовательность расстояний между 187 пунктами побережья (53 в Европе, 134 в Азии) с медианным значением всего 90 стадиев (ок. 16–17 км). Птолемей же упоминает на побережье Понта 142 пункта (57 в Европе, 85 в Азии). Из них 89 пунктов (37 в Европе, 52 в Азии) фигурируют в обоих источниках (еще 4 пункта, упоминаемых в АпРРЕ, у Птолемея лежат далеко от побережья и не мо-

гут учитываться при его измерении; см. рис. 2). За вычетом пунктов, которые Птолемей локализует неверно (см. выше), остается 75 пунктов, фигурирующих в обоих источниках (29 в Европе, 46 в Азии).

Прежде всего, в глаза бросается контраст между результатами сравнения данных о длине коротких отрезков и о периметре Понта. Данные Птолемея и АпРРЕ о коротких отрезках почти всегда резко расходятся [данные размещены в интернете в открытом доступе, см. DOI: 10.5281/zenodo.2861579]. Однако их же оценки периметра Понта, а также оценки многих других географов, согласуются удивительно точно (см. табл. 1). Такое же согласие наблюдается в отношении Меотиды: большинство

авторов повторяют приблизительную оценку ее периметра, однако Плиний (4.78) приводит и более точное значение, совпадающее с данными Птолемея почти идеально (см. табл. 1).

Этот результат является лишь частным случаем общего наблюдения о том, что данные Птолемея и других античных географов о длине побережий крупных регионов (Пиренейского, Апеннинского и Аравийского полуостровов, Адриатического и Каспийского морей и т.п.) почти всегда совпадают с точностью до нескольких процентов [6, 23]. Такая степень согласия служит аргументом в пользу того, что карта Птолемея строилась на основе сведений о длине побережий, схожих с известными другим географам.

Ключевой вопрос для понимания метода работы Птолемея и внутреннего строения его карты состоит в том, как разрешить это противоречие: как объяснить, за счет чего расхождение между длинами коротких отрезков у Птолемея и в AnPPE компенсируют друг друга столь точно, что по мере увеличения сравниваемых участков побережья (состоящих из ряда отрезков) расхождение между их длинами у Птолемея и в AnPPE сокращается в итоге почти до нуля?

Отчасти прояснить механику этой трансформации можно, если проанализировать как расхождение между значениями длины побережья у Птолемея и в AnPPE изменяется в зависимости от двух факторов: (1) от длины составляющих сравниваемые побережья отрезков (без учета их

реальной последовательности) и (2) от их реальной географической последовательности.

Рис. 3 показывает, что, если 75 коротких отрезков в AnPPE ранжировать по возрастанию, то расхождение между суммой этих отрезков и суммой соответствующих им отрезков у Птолемея опишет отчетливую гауссиану. Иными словами, Птолемей был склонен усреднять длину отрезков: пропорционально удлинять короткие и сокращать длинные. Это наблюдение позволяет выявить немногочисленные аномалии — длинные отрезки, которые, вопреки общей закономерности, у Птолемея удлиняются еще более, что требует дополнительного объяснения (см. ниже).

Такой результат является проявлением общих свойств строения пространства в “Географии”, которые можно обозначить как дискретность и кенофобия. Оба термина нуждаются в пояснении. Дискретные или “квантовые” свойства карты Птолемея проявляются в том, что координаты на ней способны принимать только определенные значения кратные 5'. При этом меньшие доли градуса встречается реже: больше всего координат указано в целых градусах или же с долей 1/2°, реже используются значения с 1/3° или 2/3°, еще реже с 1/4° или 3/4°, еще реже с 1/6° или 5/6°, а 1/12°, 5/12°, 7/12° и 11/12° — только в исключительных случаях [15]. Надо полагать, обусловлено это тем, что Птолемей стремился максимально округлять все значения координат: в большинстве случаев, как минимум, до ближайшей 1/6°, т.е. в пределах ± 5'. Образно говоря,

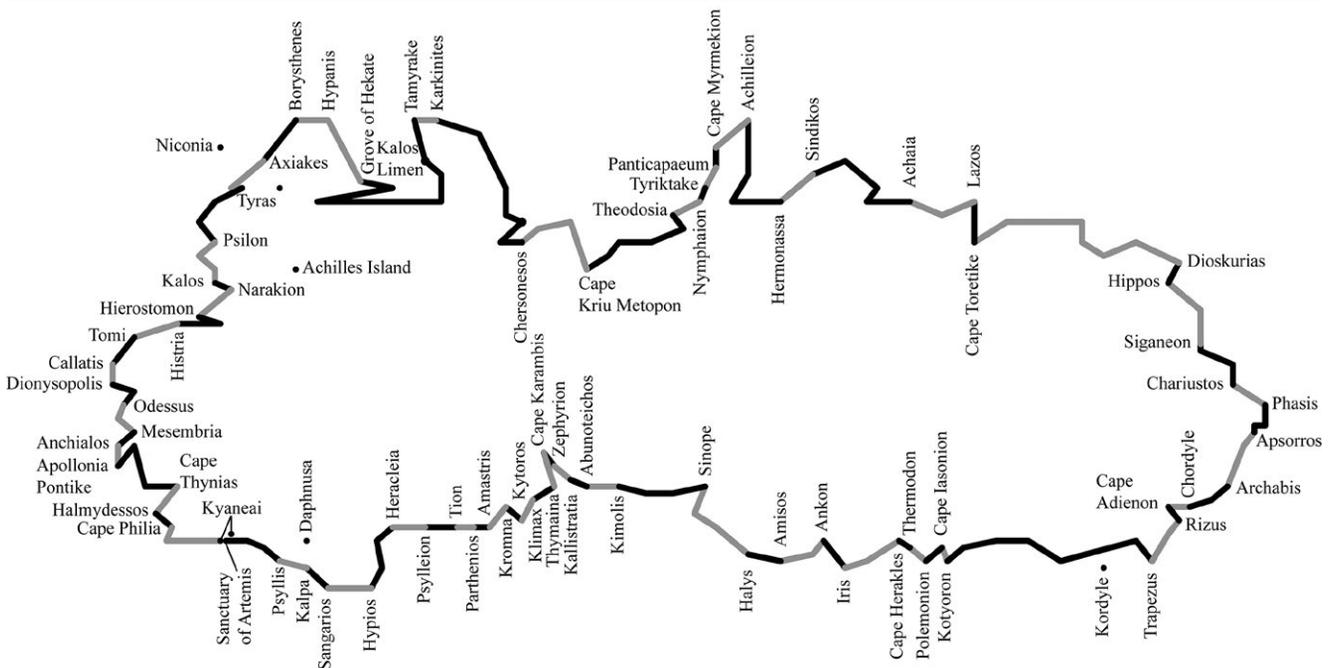


Рис. 2. 75 отрезков побережья Черного моря у Птолемея, имеющие соответствия в AnPPE.

карта Птолемея имела низкое “разрешение”, что не позволяло ей корректно отображать короткие расстояния и мелкие детали. Так, на Черном море Птолемей заметно преувеличивает размеры таких небольших, но важных объектов, как проливы Босфор и Керченский, дельта Дуная, устье Днепра и Южного Буга. Так же пункты, в реальности находящиеся около устьев рек, он помещает на значительном расстоянии от них: гавань Анкон и устье Ирис, Темискира и устье Термодона, Апсоррос и Фасис и устья одноименных рек, Синда и Синдская гавань, Бата — селение и гавань (см. рис. 2). Кенофобией (от греч. κενός — пустота, φόβος — страх) можно назвать присущее карте Птолемея стремление сглаживать неравномерности в распределении пунктов. Так, сопоставление с современной картой выявляет отчетливую закономерность: чем меньше расстояние между пунктами в реальности, тем сильнее оно оказывается завышено у Птолемея [22].

Рис. 4 показывает, как расхождение между значениями суммарной длины побережья у Птолемея и в AnPPE изменяется географически. Отчетливо видно, что одни участки побережья Птолемей последовательно растягивает относительно данных AnPPE, а другие сокращает. График можно разделить на четыре части, которые качественно раз-

личаются по своему характеру и разграничиваются принципиально важными пунктами: Боспором Фракийским (точнее, рубежом служит святилище Артемиды), Боспором Киммерийским, устьем Борисфена (Днепр; на карте Птолемея маркирует широту северной границы Понта) и устьем Фасиса (Риони; в античности Фасис считался самой восточной точкой Понта).

На участке святилище—Фасис расхождение между сравниваемыми источниками осциллирует около нуля, так что в итоге его общая длина у Птолемея (8355 стадиев в Ξ , 8423 в Ω) всего на 2 или 1.2% меньше, чем в AnPPE (8522.5). Схожие оценки длины этого побережья давали и предшественники Птолемея: Эратосфен (F 52 [20, p. 72]), Агриппа (F 51 Klotz [5, с. 180–181]) и Страбон (12.3.17) — 8000 стадиев, Плиний (6.1–17) — 8840, Арриан — 8435. Осцилляция графика вызвана, очевидно, смещениями отдельных пунктов, приводящими к симметричному удлинению и сокращению смежных с ними отрезков. Примечательно, что незатронутыми этими смещениями остались наиболее важные пункты, судя по тому, что именно на них график расхождения каждый раз максимально приближается к нулю: Гераклея (расхождение в Ω —30 стадиев), мыс Карамбис (в Ξ —63, в Ω —5), Синопа (в Ξ —9, в Ω +50) и Трапезунд (в Ξ —40, в Ω +28).

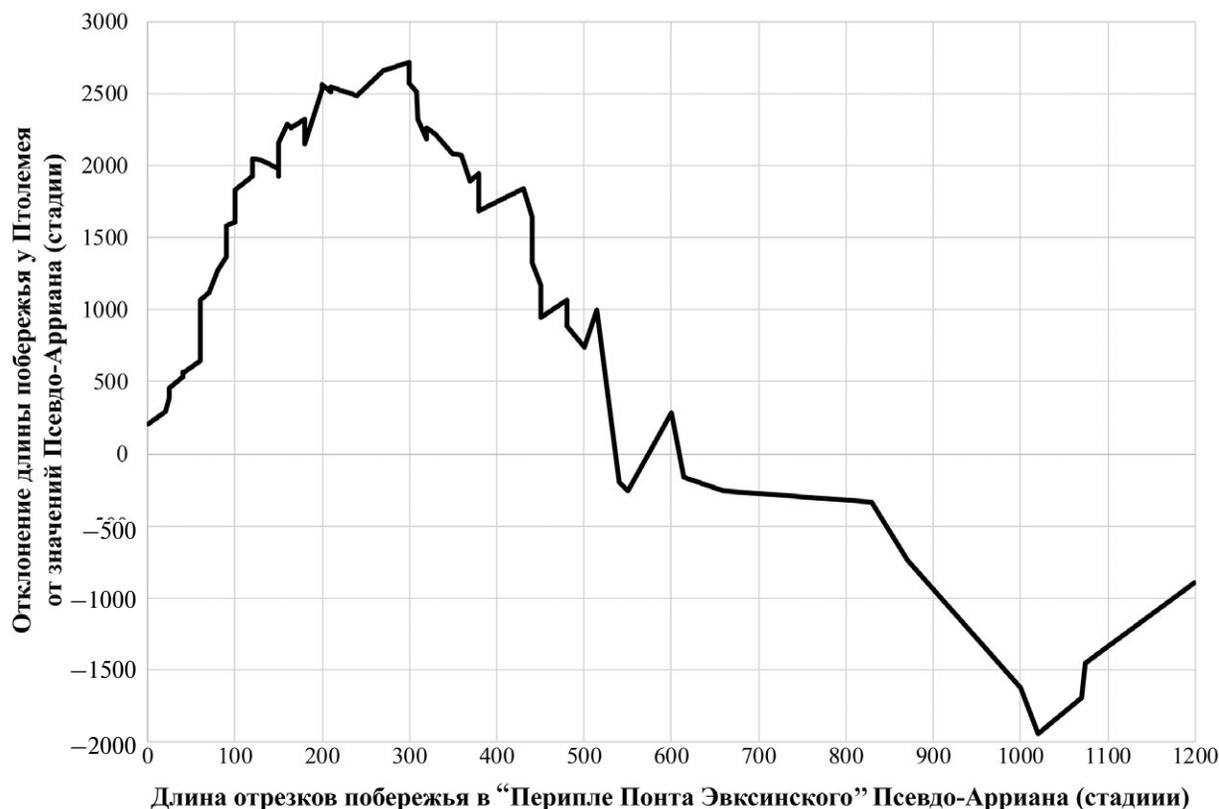


Рис. 3. Отклонение значений суммарной длины побережья у Птолемея от соответствующих значений в AnPPE (ось y) в зависимости от длины суммируемых отрезков в AnPPE (ось x).

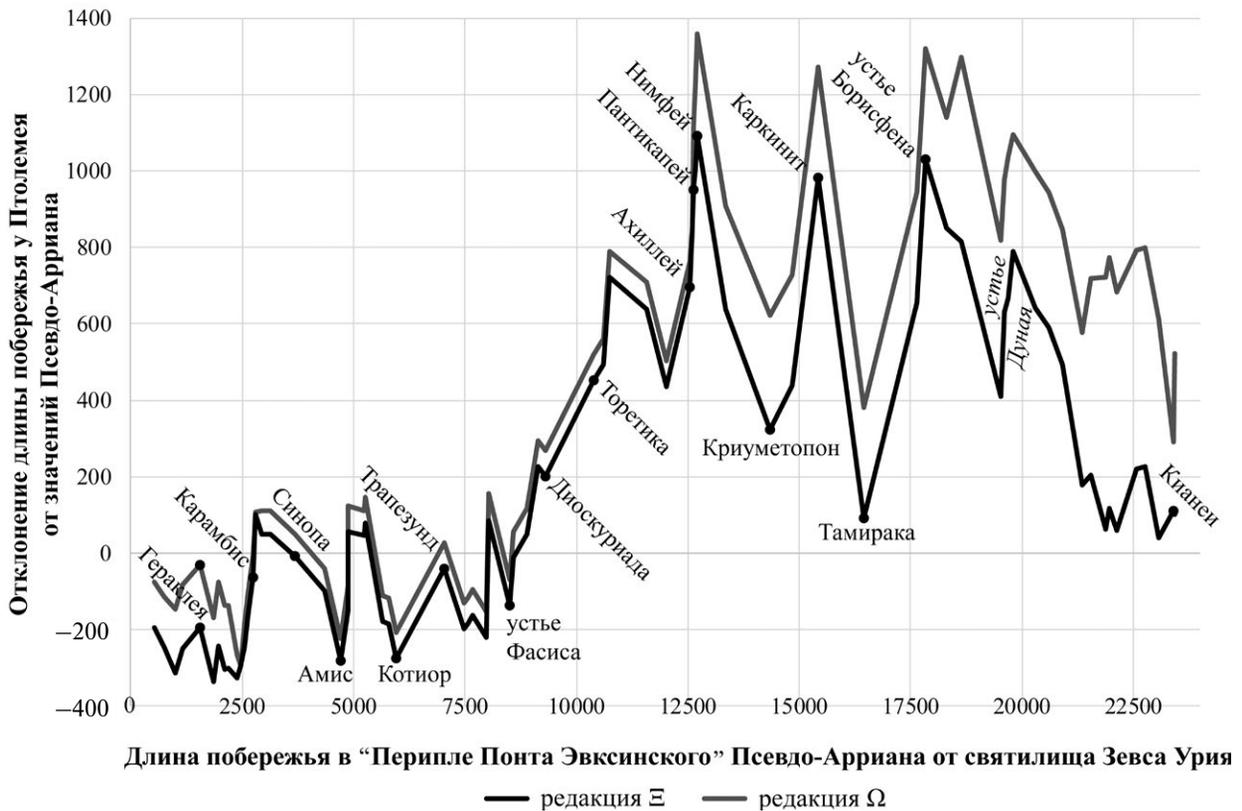


Рис. 4. Отклонение значений суммарной длины побережья Черного моря у Птолемея от соответствующих значений в AnPPE (в стадиях).

На участке Пантикапей–Борисфен осцилляция графика напоминает пилу, поскольку ряд пунктов Крымского полуострова у Птолемея грубо перепутаны и смещены (см. рис. 5). Так, Херсонес и Ктенунт (территория совр. Севастополя) очутились восточнее мыса Парфений (Херсонес или Фиолент), а Символон Лимен (Балаклавская Бухта), наоборот, западнее [2, с. 215–216; 7, с. 14–16]. Каркинит(ида) (совр. Евпатория) и Калос Лимен (Черноморское) переместились вовсе за пределы полуострова, причем Калос Лимен оказалась даже западнее Тамираки, которую AnPPE (86 [57]) и Страбон (7.3.19 С308) помещают у западной оконечности Каркинитского залива [2, с. 190–195, 199–200; 7, с. 27–29, 32–38]. Примечательно другое: даже, несмотря на такие ошибки и крайне сложную конфигурацию, здесь, как и в других случаях, разнонаправленные искажения почти полностью компенсируют друг друга, так что общая длина побережья от Пантикапея до Борисфена (5281 стадиев в Ξ, 5405 в Ω) согласуется с данными AnPPE (5200) на удивление точно. Эти и отмеченные выше совпадения подкрепляют предположение, что Птолемей опирался на данные о длине побережья схожие с теми, какие приводят AnPPE и другие авторы.

Участки святилище–Борисфен и Фасис–Ахиллей демонстрируют зеркально противоположные искажения. Первый участок у Птолемея сокращается относительно 5600 стадиев в AnPPE на 929 стадиев в Ξ или на 799 в Ω, а второй растягивается на 832 стадия в обеих версиях относительно 4040 в AnPPE. Схожие искажения карта Птолемея демонстрирует и относительно оценок длины этих побережий у других авторов: участок святилище–Борисфен составляет у Варрона 6000 стадиев (*Plin.* 4.78 [5, с. 168–169]), а участок Фасис–Ахиллей у Плиния – 3936 (6.14, 16–17 [5, с. 183–185]). Такие искажения требуют объяснения.

Сжатие западного побережья Понта у Птолемея хорошо объясняется допущенной им ошибкой в оценке окружности Земли. Как уже отмечалось, карта Птолемея опиралась в первую очередь на данные о широтах. Так, северная и южная стороны Понта, включая Фракийский и Киммерийский Боспоры, соответственно, у Птолемея отчетливо привязаны к широтам устья Борисфена ($48^{\circ} 30'$) и Византия ($43^{\circ} 5'$; см. рис. 1). Такая конфигурация Понта и сами значения обеих широт были унаследованы Птолемеем (очевидно, через Марина) от Гиппарха [13, р. 494], а ши-

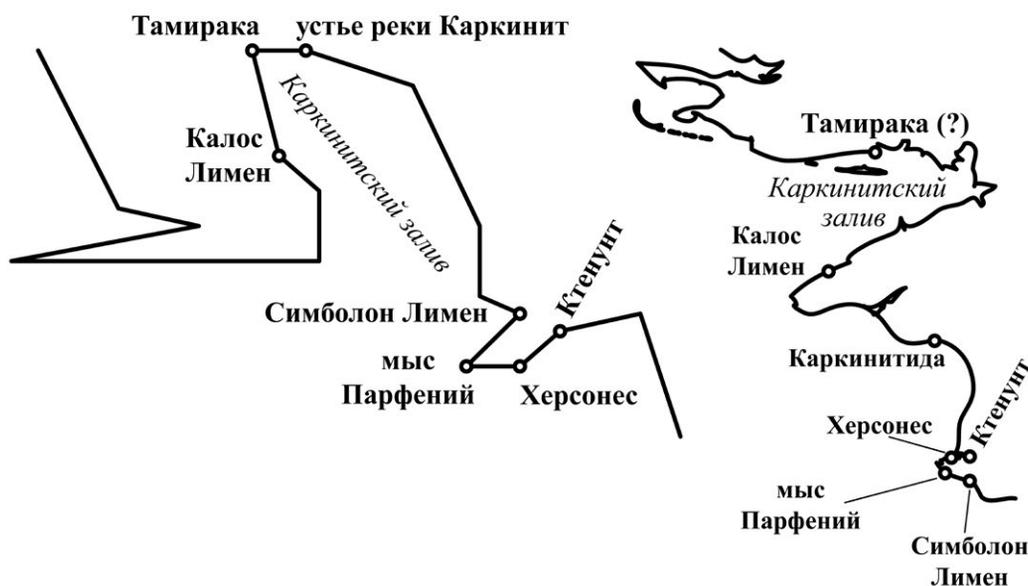


Рис. 5. Расположение пунктов западного побережья полуострова Крым у Птолемея и на современной карте.

рота устья Борисфена восходит еще далее – к Эратосфену [20, р. 64].

Интервал между широтами устья Борисфена и Византия у Птолемея ($48.5^\circ - 43.083^\circ = 5.416^\circ$) близко совпадает с реальной разницей между ними: $46.5^\circ - 41.01^\circ = 5.49^\circ$ (вынесем за скобки тот печальный факт, что Гиппарх и вслед за ним Птолемей поместили Византий на 2° севернее, чем нужно [13, р. 493]). Примечательно совпадение: длина зажатого между этими широтами участка святилище–Борисфен оказалась у Птолемея занижена относительно данных Апполония и Варрона примерно на столько же (а именно на 17.1% и 22.7% в версии Э или на 14.3% и 20% в Ω соответственно), насколько занижена и его оценка окружности Земли, согласно наиболее убедительному объяснению, а именно на 16.7% ($180\,000$ стадиев = $33\,300$ км) [21]. Разумно предположить, что ошибка в оценке окружности Земли стала главным фактором сжатия участка святилище–Борисфен.

СДВИГ КЕРЧЕНСКОГО ПРОЛИВА

Удлинение участка Фасис–Ахиллей соблазнительно связать со сжатием участка святилище–Борисфен. Эта связь отчасти подтверждается тем, что аналогичная пара искажений наблюдается у Птолемея и в сравнении с другими источниками. Те же авторы, чьи оценки периметра Понта согласуются с данными Птолемея, указывают также длину европейской и азиатской частей побережья по отдельности. Во всех случаях

у Птолемея побережье Европы получается заметно короче, а побережье Азии пропорционально длиннее (см. табл. 1). Иными словами, это означает, что Боспор Киммерийский оказался у Птолемея примерно на $1000\text{--}2000$ стадиев западнее, чем у других авторов. Если сокращение побережья Европы может быть полностью объяснено сжатием участка святилище–Борисфен, то растяжение побережья Азии и сдвиг Боспора требуют дополнительного объяснения: если это растяжение компенсировало сжатие участка святилище–Борисфен, непонятно почему оно пришлось именно на участок Фасис–Ахиллей, а не на какой-то иной? Такое объяснение дает любопытное совпадение: очертания Понта у Птолемея почти идеально соответствуют сообщению Плиния (4.77 [5, с. 168–169]) о том, что расстояние между двумя Боспорами по прямой составляет 4000 стадиев, а далее от устья Меотиды до устья Танаиса (Дона) по прямой 3000 стадиев (4.78; см. рис. 1). Можно предположить, что сдвиг Боспора на запад, повлекший за собой растяжение побережья Азии, был связан с попыткой Птолемея учесть данные Плиния.

Два наблюдения указывают, что сдвиг Керченского пролива отразился у Птолемея и на южном побережье Понта. Во-первых, как отмечалось выше, сравнение с данными Апполония выявляет несколько аномальных отрезков, которые, будучи длинными изначально, у Птолемея удлиняются еще более. Два таких отрезка расположены симметрично на противоположных побережьях и притом идентичны по длине, что едва

ли может быть случайным: Котиор–Трапезунд – 1075 стадиев в AnPPE, у Птолемея на 236 больше, Диоскуриада–Торетика – 1070 стадиев в AnPPE, у Птолемея на 253 больше (см. рис. 1, 4). Во-вторых, растяжение участка Котиор–Трапезунд компенсируется сжатием участка Синопа–Амис на 272 стадия от 1030 в AnPPE. При этом Амис у Птолемея лежит точно на меридиане Гермонассы (см. рис. 1). Можно предположить, что сжатие участка Синопа–Амис было связано со сдвигом Гермонассы на запад вместе с Боспором.

Главный вывод из проведенного анализа состоит в том, что очертания Черного моря в “Географии” Птолемея в целом хорошо объясняются теми сведениями о длине побережий, широтах отдельных пунктов и расстояниях через открытое море, которые известны нам из других античных источников. В частности, сведения источника схожего с “Периплом” Псевдо-Арриана (AnPPE) о длине побережий, вероятно, определили у Птолемея взаимное расположение таких ключевых пунктов, как Боспор Фракийский, Гераклея, мыс Карамбис, Синопа, Трапезунд и устье Фасиса, а также устье Борисфена и Пантикапей. Сжатие всего западного побережья Понта объясняется допущенной Птолемеем ошибкой в оценке окружности Земли. Сдвиг Боспора Киммерийского на запад связан отчасти со сжатием западного побережья, а отчасти с необходимостью учесть данные о расстоянии между двумя Боспорами по прямой. Этот сдвиг, в свою очередь, вызвал растяжение азиатской части побережья между Ахиллеем и Фасисом, а также смещение на запад Амиса на южном побережье. Сделанные выводы в целом интуитивно ожидаемы: на что еще мог опираться Птолемей, если не на сведения своих предшественников? Неожиданно то, насколько частыми и близкими оказываются числовые совпадения между данными Птолемея и других источников, что позволяет видеть в них проявления единого метода, которому следовал Птолемей, создавая карту.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-011-00258 “Разработка методов сравнительного анализа картографических памятников прошлого”.

FUNDING

The work was supported by the Russian Foundation for Basic Research, project no. 18-011-00258 (“Development of comparative analysis methods for fundamental cartographic works of the past”).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Грацианская Л.И.* “География” Страбона: проблема источниковедения. // Древнейшие государства на территории СССР: Материалы и исследования, 1986 г. М.: Наука, 1988. С. 6–175.
2. *Зубарев В.Г.* Историческая география Северного Причерноморья по данным античной письменной традиции. / ред. А.П. Новосельцев. М.: Языки славянской культуры, 2005. 504 с.
3. *Подосинов А.В.* Рецензия на книгу: Ptolemaios. Handbuch der Geographie. Griechisch-Deutsch. Einleitung, Text und Übersetzung, Index. 1–2 Teil. Hrsg. von A. Stückelberger und G. Graßhoff. Basel, 2006 // Вестн. древней истории. 2008. № 1. С. 218–222.
4. *Подосинов А.В.* К вопросу об источниках “Перипла Понта Эвксинского” Псевдо-Арриана // Индоевропейское языкознание и классическая филология. 2015. Т. 19. С. 754–766.
5. *Подосинов А.В., Скржинская М.В.* Римские географические источники: Помпоний Мела и Плиний Старший. Тексты, перевод, комментарий. М.: Индрик, 2011. 504 с.
6. *Щеглов Д.А.* Средиземноморское побережье Африки в “Географии” Птолемея и в “Стадиасме Великого моря” // ΣΧΟΛΗ (Scholē). Философское антиковедение и классическая традиция. 2018. Т. 12. Вып. 2. С. 453–479.
7. *Яйленко В.П.* Топонимика античного Крыма // Боспорские исследования. Т. 35 / ред. В.Н. Зинько. Керчь: Керченская городская типография, 2017. С. 3–88.
8. *Arnaud P.* Le traitement cartographique de l'information périplographique et diaplographique par Ptolémée: quelques exemples // Geographia Antiqua. 2017. V. 26. P. 89–108.
9. *Burri R.* Die Geographie des Ptolemaios im Spiegel der griechischen Handschriften. Berlin, Boston: De Gruyter, 2013. 597 p.
10. *Defaux O.* The Iberian Peninsula in Ptolemy's Geography. Origins of the Coordinates and Textual History. Berlin: Edition Topoi, 2017. 471 p.
11. *Diller A.* The Tradition of the Minor Greek Geographers. Lancaster: Lancaster Press; Oxford: V.H. Blackwell. № 1. 1952. 200 p.
12. *Gómez Fraile J.M.* Sobre la antigua cartografía y sus métodos. Los fundamentos numéricos de la Hispania de Claudio Ptolomeo // Iberia. 2005. V. 8. P. 35–64.
13. *Graßhoff G., Mittenhuber F., Rinner E.* Of Paths and Places: the Origin of Ptolemy's Geography // Archive for History of Exact Sciences. 2017. V. 71.6. P. 483–508.
14. *Klaudios Ptolemaios.* Handbuch der Geographie. Griechisch – Deutsch. Einleitung, Text und Übersetzung. V. 1–2. CD-Rom / Stückelberger A., Graßhoff G. (Eds.). Basel: Schwabe, 2006. 1018 p.
15. *Marx C.* On the Precision of Ptolemy's Geographic Coordinates in His *Geographike Hyphegesis* // History of Geo- and Space Sciences. 2011. V. 2. № 1. P. 29–37.
16. *Marx C.* The Western Coast of Africa in Ptolemy's *Geography* and the Location of His Prime Meridian // History of Geo- and Space Sciences. 2016. V. 7. № 1. P. 27–52.

17. Moreno A. Hieron: The Ancient Sanctuary at the Mouth of the Black Sea // *Hesperia*. 2007. V. 77. № 4. P. 655–709.
18. Neugebauer O. *A History of Ancient Mathematical Astronomy*. Pt. 1–3. Berlin, Heidelberg, NY: Springer, 1975. LXIII + 1456 p.
19. Podossinov A. Anonymi Periplus Ponti Euxini (2037) // *Die Fragmente der Griechischen Historiker*. P. V / Gehrke H.-J. (Ed.). Brill, 2011 URL. http://dx.doi.org/10.1163/1873-5363_jcv_a2037
20. Roller D.W. *Eratosthenes' Geography*. Fragments Collected and Translated, with Commentary and Additional Material. Princeton / Oxford: Univ. Press, 2010. XVI + 304 p.
21. Shcheglov D.A. The Accuracy of Ancient Cartography Reassessed: the Longitude Error in Ptolemy's Map // *Isis*. 2016. № 107 (4). P. 687–706.
22. Shcheglov D.A. Georeferencing the Unidentified Places in Ptolemy's *Geography*: Some Methodological Pitfalls // Proceedings of the 13th Conference of the International Cartographic Association Commission on Cartographic Heritage into the Digital. Digital Approaches to Cartographic Heritage (Madrid 18–20 April 2018) / Boutoura Ch., Tsorlini A. (Eds.). Thessaloniki: AUTH CartoGeoLab, 2018. P. 153–163.
23. Shcheglov D.A. The Length of Coastlines in Ptolemy's *Geography* and in Ancient *Periploi* // *History of Geo- and Space Sciences*. 2018. V. 9. № 1. P. 9–24.
24. Strabons Geographika: mit Übersetzung und Kommentar. V. 1–10 / Radt S. (Ed.). Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 2003–2011.
25. Uruña Alonso J. El método cartográfico de Ptolomeo: análisis del sistema de localización utilizado en la *Geographia* para la ubicación de las poblaciones del interior de la península Ibérica // *Palaeohispanica*. 2014. V. 14. P. 153–185.
6. Shcheglov D.A. The Mediterranean coast of Africa in Ptolemy's *Geography* and in the *Stadiasmus of the Great sea*. ΣΧΟΛΗ (*Schole*). *Ancient Philosophy and the Classical Tradition*, 2018, vol. 12, no. 2, pp. 453–479. (In Russ.).
7. Yailenko V.P. Toponymy of Ancient Crimea. In *Bosporskie issledovaniya* [Bospor Studies]. Zinko V.N., Ed. Kerch: Kerchenskaya Gorodskaya Tipografiya Publ., 2017, vol. 35, pp. 3–88. (In Russ.).
8. Arnaud P. Le traitement cartographique de l'information périplographique et diaplographique par Ptolémée: quelques exemples. *Geographia Antiqua*, 2017, vol. 26, pp. 89–108.
9. Burri R. *Die Geographie des Ptolemaios im Spiegel der Griechischen Handschriften*. Berlin, Boston: De Gruyter, 2013. 597 p.
10. Defaux O. *The Iberian Peninsula in Ptolemy's Geography. Origins of the Coordinates and Textual History*. Berlin: Humboldt-Universität zu Berlin, 2017. 471 p.
11. Diller A. *The Tradition of the Minor Greek Geographers*. Lancaster: Lancaster Press; Oxford: B.H. Blackwell, 1952. 200 p.
12. Gómez Fraile J.M. Sobre la antigua cartografía y sus métodos. Los fundamentos numéricos de la Hispania de Claudio Ptolomeo. *Iberia. Revista de la Antigüedad*, 2005, vol. 8, pp. 35–64.
13. Graßhoff G., Mittenhuber F., Rinner E. Of paths and places: the origin of ptolemy's *Geography*. *Arch. for History of Exact Sci.*, 2017, vol. 71, no. 6, pp. 483–508.
14. Klaudios Ptolemaios. *Handbuch der Geographie. Griechisch – Deutsch. Einleitung, Text und Übersetzung*, 2 vols. Stückelberger A., Graßhoff G., Eds. Basel: Schwabe, 2006. 1018 p.
15. Marx C. On the precision of Ptolemy's geographic coordinates in his *Geographike Hyphegesis*. *History of Geo- and Space Sciences*, 2011, vol. 2, no. 1, pp. 29–37.
16. Marx C. The western coast of Africa in Ptolemy's *Geography* and the location of his prime meridian. *History of Geo- and Space Sciences*, 2016, vol. 7, no. 1, pp. 27–52.
17. Moreno A. Hieron: The ancient sanctuary at the mouth of the Black Sea. *Hesperia*, 2007, vol. 77(4), pp. 655–709.
18. Neugebauer O. *A History of Ancient Mathematical Astronomy*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1975. 1456 p.
19. Podossinov A. Anonymi Periplus Ponti Euxini (2037). In *Die Fragmente der Griechischen Historiker Part V*. Gehrke H.-J., Maier F., Eds. Brill, 2011. doi 10.1163/1873-5363_jcv_a2037
20. Roller D.W. *Eratosthenes' Geography: Fragments Collected and Translated, with Commentary and Additional Material*. Princeton/Oxford: Princeton Univ. Press, 2010. 304 p.
21. Shcheglov D.A. The accuracy of ancient cartography reassessed: the longitude error in Ptolemy's map. *Isis*, 2016, vol. 107, no. 4, pp. 687–706.
22. Shcheglov D.A. Georeferencing the unidentified places in Ptolemy's *Geography*: some methodological pitfalls.

REFERENCES

1. Gratsianskaya L.I. Geography of Strabo: problems of source studies. In *Drevneishyi gosudarstva na territorii SSSR. Materialy i issledovaniya, 1986* [The Most Ancient States on the Territory of the USSR. Materials and Studies, 1986]. Novoseltsev A.P., Ed. Moscow: Nauka Publ., 1988, pp. 6–175. (In Russ.).
2. Zubarev V.G. *Istoricheskaya geografiya Severnogo Prichernomor'ya po dannym antichnoi pis'mennoi traditsii* [Historical Geography of the Northern Black Sea Region According to the Ancient Written Tradition]. Moscow: Yazyki Slavyanskoi Kultury Publ., 2005. 504 p.
3. Podossinov A.V. Review on: Ptolemaios. *Handbuch der Geographie. Griechisch-Deutsch. Einleitung, Text und Übersetzung, Index*. 1-2 Teil. Hrsg. von A. Stückelberger und G. Graßhoff. Basel, 2006. *Vestn. Drevnei Istorii*, 2008, no. 1, pp. 218–222. (In Russ.).
4. Podossinov A.V. On the question of the sources of Pseudo-Arrian's Periplus of Pontus Euxinus. *Indoevropeskoe Yazykoznanie i Klassicheskaya Filologiya*, 2015, vol. 19, pp. 754–766. (In Russ.).
5. Podossinov A.V., Skrzhinskaya M.V. *Rimskie geograficheskie istochniki: Pomponii Mela i Plinii Starshii. Teksty, perevod, kommentarii* [Roman

- In *Proc. 13th Conf. of the Int. Cartographic Association Commission on Cartographic Heritage into the Digital. Digital Approaches to Cartographic Heritage. Madrid, 18–20 April 2018*. Boutoura Ch., Tsorlini A., Eds. Thessaloniki: AUTH CartoGeoLab, 2018, pp. 153–163.
23. Shcheglov D.A. The length of coastlines in Ptolemy's *Geography* and in ancient *periploi*. *History of Geo- and Space Sciences*, 2018, vol. 9 (1), pp. 9–24.
24. *Strabons Geographika: mit Übersetzung und Kommentar*, 10 vols. Radt S., Ed. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 2003–2011.
25. Urueña Alonso J. El método cartográfico de Ptolomeo: análisis del sistema de localización utilizado en la *Geographia* para la ubicación de las poblaciones del interior de la península Ibérica. *Palaeohispanica*, 2014, vol. 14, pp. 153–185.

The Black Sea in Ptolemy's *Geography*: from Measuring Latitudes and Distances to Creating a Map

D. A. Shcheglov

*St. Petersburg Branch of the S.I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology RAS,
St. Petersburg, Russia*

e-mail: shcheglov@yandex.ru

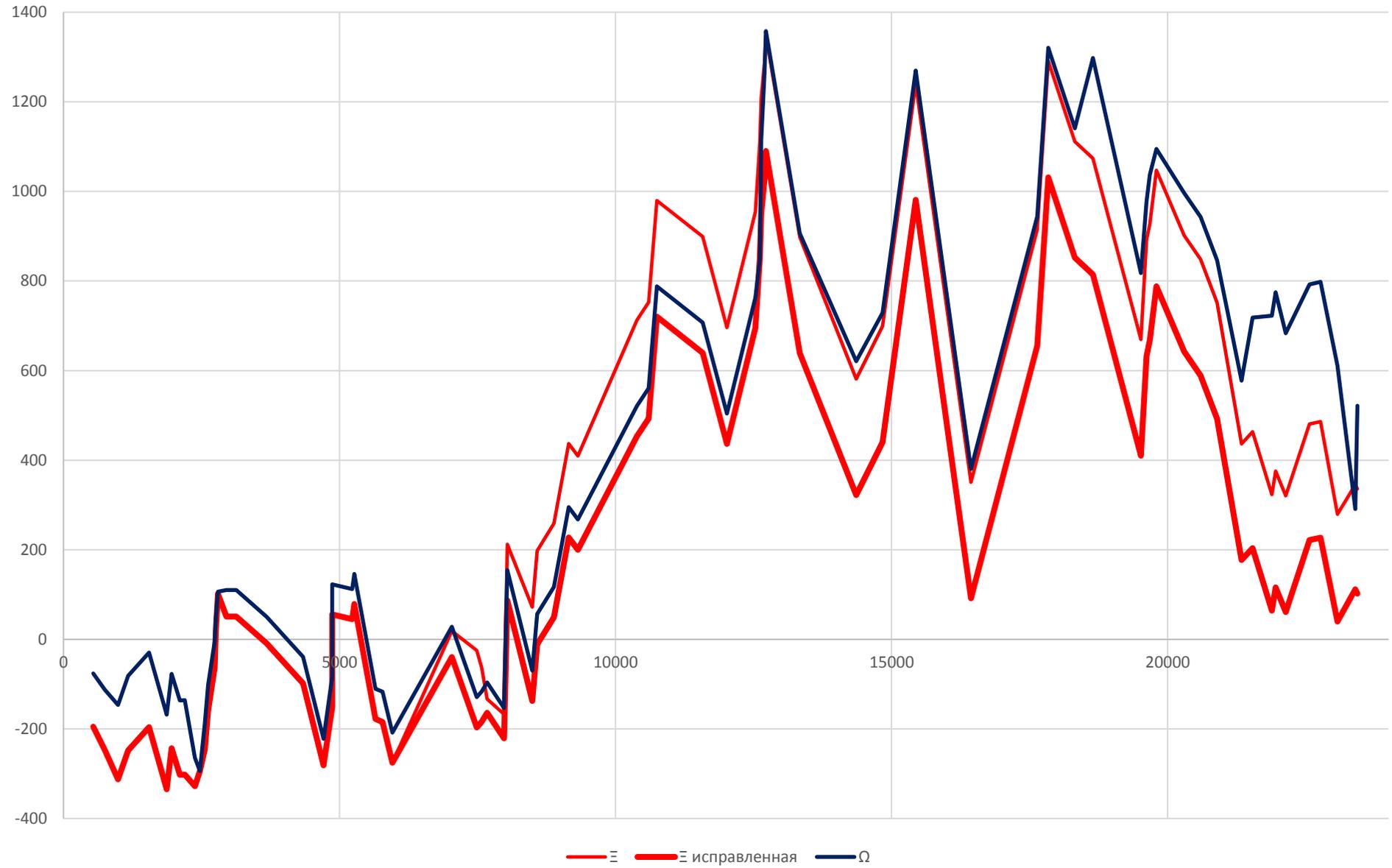
Received February 3, 2018; revised November 25, 2018; accepted April 4, 2019

The configuration of the Black Sea in Ptolemy's *Geography* is compared with the information of other ancient geographers. It is demonstrated that their data on the length of the coastlines between the key points match with high accuracy, implying that they drew on similar sources. A possible explanation of numerous disagreements between their data on distances between neighbouring coastal points is suggested. It is shown that the shortening of the west coast of the Black Sea in Ptolemy's *Geography* relative to the reports of other geographers was due to his erroneous value of the circumference of the Earth. In general, Ptolemy's configuration of the Black Sea is explained as a result of merging together contradictory information on the length of coastlines and the latitudes of the key points provided by his sources. These findings contribute to a better understanding of Ptolemy's method of map-making.

Keywords: history of geography, history of cartography, ancient geography, Claudius Ptolemy, Ptolemy's map, measurement of the circumference of the Earth, Black Sea, Periplus of the Pontus Euxinus.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S2587-556620194125-136>

Сравнение данных Птолемея и AnPPE о протяжённости побережий Понта Эвксинскому



63,33333	43,91667	Сипола	63,833	44,000	185	Стефане	63,333	43,917	Сипола	63,833	44,000	185	Стефане	63,33333	43,91667	Сипола	63,83333	44	185	0
63,83333	44	Киптасия	63,667	43,667	177	Сипола	63,833	44,000	Киптасия	63,667	43,667	177	Сипола	63,83333	44	Киптасия	63,66667	43,66667	177	0
63,66667	43,66667	Залиск (устье)	64,000	43,500	147	Киптасия	63,667	43,667	Залиск (устье)	64,000	43,500	147	Киптасия	63,66667	43,66667	Залиск (устье)	64	43,5	147	0
64	43,5	Газорон	64,250	43,333	123	Залиск (устье)	64,000	43,500	Газорон	64,250	43,333	123	Залиск (устье)	64,25	43,5	Газорон	64,25	43,3333	123	0
64,25	43,33333	Галис (устье)	64,500	43,167	123	Газорон	64,250	43,333	Галис (устье)	64,500	43,167	123	Газорон	64,5	43,33333	Галис (устье)	64,5	43,16667	123	0
64,5	43,16667	Амис	65,000	43,083	187	Галис (устье)	64,500	43,167	Амис	65,000	43,083	187	Галис (устье)	64,5	43,16667	Амис	65	43,08333	187	0
65	43,08333	Граница между Гадатней и Капладоклей	65,500	43,167	187	Амис	65,000	43,083	Граница между Гадатней и Капладоклей	65,500	43,167	187	Амис	65	43,08333	Граница между Гадатней и Капладоклей	65	43,16667	42	-145
65,5	43,16667	Анкон	65,667	43,333	103	Граница между Гадатней и Капладоклей	65,500	43,167	Анкон	65,667	43,333	103	Граница между Гадатней и Капладоклей	65,66667	43,33333	Анкон	65,66667	43,33333	257	154
65,66667	43,33333	Ирис (устье)	66,000	43,000	206	Анкон	65,667	43,333	Ирис (устье)	66,000	43,000	206	Анкон	65,66667	43,33333	Ирис (устье)	66	43	206	0
66	43	Фемискира	66,333	43,083	129	Ирис (устье)	66,000	43,000	Фемискира	66,333	43,083	129	Ирис (устье)	66,33333	43,08333	Фемискира	66,33333	43,08333	129	0
66,33333	43,08333	мис Геракла	66,833	43,333	221	Фемискира	66,333	43,333	мис Геракла	66,833	43,333	221	Фемискира	66,83333	43,33333	мис Геракла	66,83333	43,33333	221	0
66,83333	43,33333	Фермолон (устье)	67,000	43,250	74	мис Геракла	66,833	43,333	Фермолон (устье)	67,000	43,250	74	мис Геракла	66,83333	43,33333	Фермолон (устье)	67	43,25	74	0
67	43,25	Полемоний	67,250	43,083	124	Фермолон (устье)	67,000	43,250	Полемоний	67,250	43,083	124	Фермолон (устье)	67,25	43,08333	Полемоний	67,25	43,08333	124	0
67,25	43,08333	мис Ясоний	67,500	43,250	124	Полемоний	67,250	43,083	мис Ясоний	67,500	43,250	124	Полемоний	67,5	43,25	мис Ясоний	67,5	43,25	124	0
67,5	43,25	Котпор	67,583	43,083	89	мис Ясоний	67,500	43,250	Котпор	67,583	43,083	89	мис Ясоний	67,58333	43,08333	Котпор	67,58333	43,08333	89	0
67,58333	43,08333	Гермонасса	67,833	43,250	124	Котпор	67,583	43,083	Гермонасса	67,833	43,250	124	Котпор	67,83333	43,250	Гермонасса	67,91667	43,25	147	24
67,83333	43,25	Исхополь	68,333	43,333	187	Гермонасса	67,833	43,250	Исхополь	68,333	43,333	187	Гермонасса	68,33333	43,33333	Исхополь	68,33333	43,33333	157	-29
68,33333	43,33333	Керасунг	68,833	43,333	182	Исхополь	68,333	43,333	Керасунг	68,833	43,333	182	Исхополь	68,83333	43,33333	Керасунг	68,91667	43,33333	212	30
68,83333	43,33333	Фарнакия	69,333	43,083	221	Керасунг	68,833	43,333	Фарнакия	69,333	43,083	221	Керасунг	69,33333	43,33333	Фарнакия	69,33333	43,08333	197	-24
69,33333	43,08333	Глсс (главань)	70,750	43,333	531	Фарнакия	69,333	43,083	Глсс (главань)	70,750	43,333	531	Фарнакия	70,5	43,33333	Глсс (главань)	70,5	43,33333	443	0
70,75	43,33333	Трапезунд	70,750	43,083	125	Глсс (главань)	70,500	43,333	Трапезунд	70,750	43,083	125	Глсс (главань)	70,75	43,33333	Трапезунд	70,75	43,08333	155	0
70,75	43,08333	Пигиунг	71,000	43,417	190	Трапезунд	70,750	43,083	Пигиунг	71,000	43,417	190	Трапезунд	70,75	43,08333	Пигиунг	71	43,41667	190	0
71	43,41667	Ривус	71,167	43,833	217	Пигиунг	71,000	43,417	Ривус	71,167	43,833	217	Пигиунг	71	43,41667	Ривус	71,16667	43,58333	103	0
71,16667	43,83333	мис Адлен	71,250	43,750	51	Ривус	71,167	43,833	мис Адлен	71,250	43,750	51	Ривус	71,16667	43,58333	мис Адлен	71	43,75	103	0
71,25	43,75	Хордиле	71,333	43,750	30	мис Адлен	71,000	43,750	Хордиле	71,333	43,750	30	мис Адлен	71,33333	43,75	Хордиле	71,33333	43,75	120	0
71,33333	43,75	Морфула	71,667	43,833	127	Хордиле	71,333	43,750	Морфула	71,667	43,833	127	Хордиле	71,66667	43,83333	Морфула	71,66667	43,83333	127	0
71,66667	43,83333	Архабие (устье)	72,000	44,000	146	Морфула	71,667	43,833	Архабие (устье)	72,000	44,000	146	Морфула	71,917	44,000	Архабие (устье)	71,91667	44	123	0

72	44	Копилце	72,083	44,167	89	Архабис (устье)	71,917	44,000	Копилце	72,000	44,167	89	Архабис (устье)	71,91667	44	Копилце	72	44,16667	0
72,08333	44,16667	Клеса (устье)	72,333	44,333	122	Копилце	72,000	44,167	Клеса (устье)	72,083	44,333	89	Копилце	72,08333	44,16667	Клеса (устье)	72,08333	44,33333	0
72,33333	44,33333	Алпоррос	72,333	44,500	83	Клеса (устье)	72,083	44,333	Алпоррос	72,167	44,500	88	Клеса (устье)	72,08333	44,33333	Алпоррос	72,16667	44,5	0
72,33333	44,5	Алпоррос (устье)	72,667	44,667	145	Алпоррос	72,167	44,500	Алпоррос (устье)	72,333	44,667	102	Алпоррос	72,16667	44,5	Алпоррос (устье)	72,33333	44,66667	0
72,66667	44,66667	Себагополь	72,333	44,750	126	Алпоррос (устье)	72,333	44,667	Себагополь	72,333	44,750	42	Алпоррос (устье)	72,33333	44,66667	Себагополь	72,33333	44,75	0
72,33333	44,75	Фасис	72,500	44,750	59	Себагополь (устье)	72,333	44,750	Фасис	72,500	44,750	59	Себагополь (устье)	72,33333	44,75	Фасис	72,5	44,75	0
72,5	44,75	Фасис (устье)	72,500	45,000	125	Фасис	72,500	44,750	Фасис (устье)	72,500	45,000	125	Фасис	72,5	44,75	Фасис (устье)	72,5	45	0
72,5	45	Харуэт	72,000	45,250	216	Фасис (устье)	72,500	45,000	Харуэт	72,000	45,250	216	Фасис (устье)	72,5	45,25	Харуэт	72	45,25	0
72	45,25	Эя	72,000	45,500	125	Харуэт	72,000	45,250	Эя	72,000	45,500	125	Харуэт	72	45,25	Эя	72	45,5	0
72	45,5	Неаполь	71,500	45,667	194	Эя	72,000	45,500	Неаполь	71,500	45,667	194	Эя	72	45,5	Неаполь	71,5	45,66667	0
71,5	45,66667	Сиганей	71,500	45,750	42	Неаполь	71,500	45,667	Сиганей	71,500	45,750	42	Неаполь	71,5	45,66667	Сиганей	71,5	45,75	0
71,5	45,75	Кланей (устье)	71,500	46,167	208	Сиганей	71,500	45,750	Кланей (устье)	71,500	46,167	208	Сиганей	71,5	45,75	Кланей (устье)	71,5	46,16667	0
71,5	46,16667	Гипп (устье)	71,000	46,500	240	Кланей (устье)	71,500	46,167	Гипп (устье)	71,000	46,500	240	Кланей (устье)	71,5	46,16667	Гипп (устье)	71	46,5	0
71	46,5	Диосуриада	71,167	46,750	137	Гипп (устье)	71,000	46,500	Диосуриада	71,167	46,750	137	Гипп (устье)	71,16667	46,75	Диосуриада	71,16667	46,75	0
71,16667	46,75	Коракс (устье)	70,500	47,000	260	Диосуриада	71,167	46,750	Коракс (устье)	70,500	47,000	260	Диосуриада	71,16667	46,75	Коракс (устье)	70,5	47	0
70,5	47	Каргерон Тейхос	70,000	46,833	190	Коракс (устье)	70,500	47,000	Каргерон Тейхос	70,000	46,833	190	Коракс (устье)	70,5	47	Каргерон Тейхос	70	46,83333	0
70	46,83333	Фессирис (устье)	69,667	47,333	275	Каргерон Тейхос	70,000	46,833	Фессирис (устье)	69,667	47,000	141	Каргерон Тейхос	69,6667	47	Фессирис (устье)	69,66667	47	0
69,66667	47,33333	Энанфейа	69,667	47,250	42	Фессирис (устье)	69,667	47,000	Энанфейа	69,667	47,250	125	Фессирис (устье)	69,66667	47,25	Энанфейа	69,66667	47,25	0
69,66667	47,25	Буркас (устье)	69,000	47,250	226	Энанфейа (устье)	69,667	47,250	Буркас (устье)	69,000	47,250	226	Энанфейа (устье)	69,66667	47,25	Буркас (устье)	69	47,25	0
69	47,25	Ампсалис	68,500	47,250	170	Буркас (устье)	69,000	47,250	Ампсалис	68,500	47,250	170	Буркас (устье)	68,5	47,25	Ампсалис	68,5	47,25	0
68,5	47,25	мыс Торетика	68,000	47,000	211	Ампсалис	68,500	47,250	мыс Торетика	68,000	47,000	211	Ампсалис	68,5	47,25	мыс Торетика	68	47	0
68	47	Лаз	68,000	47,500	250	мыс Торетика	68,000	47,000	Лаз	68,000	47,500	250	мыс Торетика	68	47,5	Лаз	68	47,5	0
68	47,5	Керкетский залив	67,500	47,333	189	Лаз	68,000	47,500	Керкетский залив	67,500	47,333	189	Лаз	68	47,5	Керкетский залив	67,5	47,33333	0
67,5	47,33333	Ахея	67,000	47,500	189	Керкетский залив	67,500	47,333	Ахея	67,000	47,500	189	Керкетский залив	67,5	47,33333	Ахея	67	47,5	0
67	47,5	Психрос (устье)	66,667	47,500	113	Ахея	67,000	47,500	Психрос (устье)	66,667	47,500	113	Ахея	67	47,5	Психрос (устье)	66,66667	47,5	0
66,66667	47,5	Бага	66,333	47,500	113	Психрос (устье)	66,667	47,500	Бага	66,333	47,500	113	Психрос (устье)	66,66667	47,5	Бага	66,33333	47,5	0
66,33333	47,5	Бага	66,500	47,667	101	Бага	66,333	47,500	Бага	66,500	47,667	101	Бага	66,33333	47,5	Бага	66,5	47,66667	0
66,5	47,66667	Синда	66,000	48,000	237	Бага	66,500	47,667	Синда	66,000	48,000	237	Бага	66,5	47,66667	Синда	66	48	0
66	48	Синдская гавань	65,500	47,833	187	Синда	66,000	48,000	Синдская гавань	65,500	47,833	187	Синда	66	48	Синдская гавань	65,5	47,83333	0

65,5	47,83333	Гермонасса	65,000	47,833	Гермонасса	65,000	47,500	237	Синдская гавань	65,5	47,83333	Гермонасса	65	47,5	237	0
65	47,5	Корокондама	64,250	47,500	Гермонасса	64,250	47,500	253	Гермонасса	65	47,5	Корокондама	64,25	47,5	253	0
64,25	47,5	Фанагория	64,500	47,833	Фанагория	64,500	47,833	187	Корокондама	64,25	47,5	Фанагория	64,5	47,83333	187	0
64,5	47,83333	Ахиллейон	64,500	48,500	Фанагория	64,500	48,500	333	Фанагория	64,5	47,83333	Ахиллейон	64,5	48,5	333	0
64,5	48,5	мыс Мирмекский	64,000	48,167	мыс Мирмекский	64,000	48,167	235	Ахиллейон	64,5	48,5	мыс Мирмекский	64	48,5	333	-70
64	48,16667	Паптикапей	64,000	47,917	Паптикапей	64,000	47,917	125	мыс Мирмекский	64	48,5	Паптикапей	64	47,91667	166	167
64	47,91667	Тиритака	63,833	47,667	Тиритака	63,833	47,667	137	Паптикапей	64	47,91667	Тиритака	63,5	47,66667	292	72
63,83333	47,66667	Нимфей	63,750	47,500	Нимфей	63,750	47,500	88	Тиритака	63,5	47,66667	Нимфей	63,75	47,5	209	31
63,75	47,5	Феодосия	63,333	47,333	Феодосия	63,333	47,333	164	Нимфей	63,75	47,5	Феодосия	63,33333	47,33333	119	0
63,33333	47,33333	Истриан (устье)	63,500	47,167	Истриан (устье)	63,500	47,167	101	Феодосия	63,33333	47,33333	Истриан (устье)	63,5	47,16667	164	0
63,5	47,16667	мыс Коракс	63,000	47,000	Истриан (устье)	63,000	47,000	190	Истриан (устье)	63,5	47,16667	мыс Коракс	63	47	101	0
63	47	Лагира	62,500	47,000	Лагира	62,500	47,000	170	мыс Коракс	63	47	Лагира	62,5	47	190	0
62,5	47	Харакс	62,333	46,833	Харакс	62,333	46,833	101	Лагира	62,5	47	Харакс	62	46,83333	170	89
62,33333	46,83333	мыс Крию Метопон	62,000	46,667	Харакс	62,000	46,667	141	Харакс	62	46,83333	мыс Крию Метопон	62	46,66667	190	-58
62	46,66667	Аргода	61,750	47,250	Аргода	61,750	47,250	304	мыс Крию Метопон	62	46,66667	Аргода	61,75	47,25	83	0
61,75	47,25	Клеунг	61,250	47,167	Аргода	61,250	47,167	175	Аргода	61,75	47,25	Клеунг	61,25	47,08333	304	14
61,25	47,16667	Херсонес	61,000	47,000	Херсонес	61,000	47,000	119	Клеунг	61,25	47,08333	Херсонес	61	47	189	-24
61	47	мыс Парфений	60,667	47,000	мыс Парфений	60,667	47,000	114	Херсонес	61	47	мыс Парфений	60,66667	47	95	0
60,66667	47	Симболон Лимен	60,667	47,000	Симболон Лимен	60,667	47,000	169	мыс Парфений	60,66667	47	Симболон Лимен	61	47,25	114	0
61	47,25	Данлака	60,750	47,333	Симболон Лимен	60,750	47,333	94	Симболон Лимен	61	47,25	Данлака	60,75	47,33333	169	0
60,75	47,33333	Еватория	60,750	47,667	Данлака	60,750	47,667	167	Данлака	60,75	47,33333	Еватория	60,75	47,66667	94	0
60,75	47,66667	Конечный пункт у Каренинского залива	60,333	48,333	Еватория	60,333	48,333	361	Конечный пункт у Каренинского залива	60,75	47,66667	Конечный пункт у Каренинского залива	60,33333	48,33333	167	0
60,33333	48,33333	Каркинитт (река)	59,667	48,500	Каркинитт (река)	59,667	48,500	236	Конечный пункт у Каренинского залива	60,33333	48,33333	Каркинитт (река)	59,66667	48,5	236	0
59,66667	48,5	Тамирака	59,333	48,500	Тамирака	59,333	48,500	110	Каркинитт (река)	59,66667	48,5	Тамирака	59,33333	48,5	110	0

59,33333	48,5	Каюс Лимен	59,500	48,000	256	Тамирака	59,33333	48,000	256	Каюс Лимен	59,5	48	256	0
59,5	48	Кефалонес	59,750	47,833	118	Каюс Лимен	59,500	47,833	118	Кефалонес	59,75	47,83333	118	0
59,75	47,83333	мыс Мисарис (восточная оконечность Ахиллова Бега)	59,750	47,500	167	Кефалонес	59,750	47,500	167	мыс Мисарис (восточная оконечность Ахиллова Бега)	59,75	47,5	167	0
59,75	47,5	Священный мыс	57,833	47,500	647	мыс Мисарис (восточная оконечность Ахиллова Бега)	59,750	47,500	647	Священный мыс	57,83333	47,5	647	0
57,83333	47,5	перешеек Ахиллова Бега	59,000	47,667	402	Священный мыс	57,833	47,500	402	перешеек Ахиллова Бега	59	47,66667	402	0
59	47,66667	роша Гекагы	58,500	47,750	173	перешеек Ахиллова Бега	59,000	47,750	173	роша Гекагы	58,5	47,75	173	0
58,5	47,75	Гипанис (устье)	58,000	48,500	410	роша Гекагы	58,500	48,500	410	Гипанис (устье)	58	48,5	410	0
58	48,5	Борисфен (устье)	57,500	48,500	166	Гипанис (устье)	58,000	48,500	166	Борисфен (устье)	57,5	48,5	166	0
57,5	48,5	Аксиак (устье)	57,000	48,000	300	Борисфен (устье)	57,500	48,000	300	Аксиак (устье)	57	48	300	0
57	48	Фиска	56,500	47,667	237	Аксиак (устье)	57,000	48,000	237	Фиска	56	47,66667	375	138
56,5	47,66667	Тирас (устье)	56,667	47,667	56	Фиска	56,500	47,667	56	Тирас (устье)	56,33333	47,66667	112	56
56,66667	47,66667	Гермонакс (деревня)	56,250	47,500	163	Тирас (устье)	56,667	47,667	163	Гермонакс (деревня)	56,25	47,5	88	-75
56,25	47,5	Гарпис	56,000	47,250	151	Гермонакс (деревня)	56,250	47,250	151	Гарпис	56,25	47,25	151	0
56	47,25	Пеллон (устье Истра)	56,250	47,000	151	Гарпис	56,000	47,250	151	Пеллон (устье Истра)	56	47	151	0
56,25	47	Северное устье Истра	56,000	46,833	119	Пеллон (устье Истра)	56,250	47,000	119	Северное устье Истра	56,33333	46,83333	88	-31
56	46,83333	Псевдостом (устье Истра)	56,250	46,667	119	Северное устье Истра	56,000	46,833	119	Псевдостом (устье Истра)	56,25	46,667	88	-32
56,25	46,66667	Каюс (устье)	56,250	46,500	83	Псевдостом (устье Истра)	56,250	46,500	83	Каюс (устье)	56,25	46,5	83	0
56,25	46,5	Наракый (устье)	56,500	46,417	96	Каюс (устье)	56,250	46,417	96	Наракый (устье)	56,25	46,33333	120	24
56,5	46,41667	Священное устье Истра	56,000	46,083	240	Наракый (устье)	56,500	46,417	240	Священное устье Истра	56,5	46,25	178	-62
56	46,08333	мыс Птерон	56,333	46,000	123	Священное устье Истра	56,000	46,083	123	мыс Птерон	56,33333	46	170	47
56,33333	46	Истрия	55,667	46,000	232	мыс Птерон	56,333	46,000	232	Истрия	55,66667	46	232	0
55,66667	46	Томы	55,000	45,833	246	Истрия	55,667	46,000	246	Томы	55	45,83333	246	0
55	45,83333	Каллатис	54,667	45,500	203	Томы	55,000	45,833	203	Каллатис	55	45,5	203	0

54,66667	45,5	Дюнисополь	54,667	45,250	125	Каллатис	54,667	45,500	Дюнисополь	54,667	45,250	125	Каллатис	54,66667	45,5	Дюнисополь	54,33333	45,25	171	46
54,66667	45,25	мыс Тиритстис	55,000	45,167	125	Дюнисополь	54,667	45,250	мыс Тиритстис	55,000	45,167	125	Дюнисополь	54,33333	45,25	мыс Тиритстис	55	45,16667	239	114
55	45,16667	Одесс	54,833	45,000	102	мыс Тиритстис	55,000	45,167	Одесс	54,833	45,000	102	мыс Тиритстис	55	45,16667	Одесс	54,83333	45	102	0
54,83333	45	Панисус (устье)	54,750	44,833	88	Одесс	54,833	45,000	Панисус (устье)	54,750	44,833	88	Одесс	54,83333	45	Панисус (устье)	54,5	44,75	172	84
54,75	44,83333	Месемерья	55,000	44,667	122	Панисус (устье)	54,750	44,833	Месемерья	55,000	44,667	122	Панисус (устье)	54,5	44,75	Месемерья	55	44,66667	182	61
55	44,66667	Алхнал	54,750	44,500	122	Месемерья	55,000	44,667	Алхнал	54,750	44,500	122	Месемерья	55	44,66667	Алхнал	54,75	44,5	122	0
54,75	44,5	Аполлония Погника	54,750	44,250	125	Алхнал	54,750	44,500	Аполлония Погника	54,750	44,250	125	Алхнал	54,75	44,5	Аполлония Погника	54,83333	44,33333	88	-37
54,75	44,25	Тонзос (устье)	55,000	44,500	154	Аполлония Погника	54,750	44,250	Тонзос (устье)	55,000	44,500	154	Аполлония Погника	54,83333	44,33333	Тонзу (устье)	55	44,5	102	-51
55	44,5	Перонтиком	55,167	44,000	257	Тонзос (устье)	55,000	44,500	Перонтиком	55,167	44,000	257	Тонзу (устье)	55	44,5	Перонтиком	55,16667	44	257	0
55,16667	44	мыс Финий	55,667	44,000	180	Перонтиком	55,167	44,000	мыс Финий	55,667	44,000	180	Перонтиком	55,16667	44	мыс Финий	55,66667	44	180	0
55,66667	44	Халмидесс (отмель)	55,333	43,667	206	мыс Финий	55,667	44,000	Халмидесс (отмель)	55,333	43,667	206	мыс Финий	55,66667	44	Халмидесс (отмель)	55,33333	43,66667	206	0
55,33333	43,66667	мыс Филля	55,500	43,500	103	Халмидесс (отмель)	55,333	43,667	мыс Филля	55,583	43,500	123	Халмидесс (отмель)	55,33333	43,66667	мыс Филля	55,58333	43,5	123	0
55,5	43,5	Финополь	55,500	43,333	83	мыс Филля	55,583	43,500	Финополь	55,500	43,333	89	мыс Филля	55,58333	43,5	Финополь	55,5	43,33333	89	0
55,5	43,33333	Кланен	56,333	43,333	303	Финополь	55,500	43,333	Кланен	56,333	43,333	303	Финополь	55,5	43,33333	Святлище Артемиды	56	43,33333	182	-121
56,33333	43,33333	Святлище Артемиды	56,417	43,333	30	Кланен	56,333	43,333	Святлище Артемиды	56,417	43,333	30	Святлище Артемиды	56	43,33333				182	-30
					23773							23540							23	419

Сравнение Птолемея и AnPPE

Пункты побережья	от	до	Длина отрезка между соседними пунктами	Σ с исправлениями	Ω	AnPPE	Σ	Суммарная длина побережья от святилища Артемиды (Зевса Урия) до данного пункта	Σ с исправлениями	Ω	AnPPE	Σ	Разница между данными Птолемея о суммарной длине побережья и соответствующими значениями AnPPE	Σ с исправлениями	Ω
Святилище Артемиды		Песилле (устье)	345	345	464	540	345	345	345	464	540	345	-195	-195	-76
Песилле (устье)		Кальпа	158	158	173	210	503	503	503	637	750	503	-247	-247	-113
Кальпа (устье)		Сангарий	175	175	207	240	677	677	677	844	990	677	-313	-313	-146
Сангарий		Гипий	245	245	245	180	922	922	922	1089	1170	922	-248	-248	-81
Гипий (устье)		Гераклея Понтийская	432	432	432	380	1354	1354	1354	1520	1550	1354	-196	-196	-30
Гераклея Понтийская		Песиллей	181	181	181	320	1535	1535	1535	1702	1870	1535	-335	-335	-168
Песиллей		Тион	181	181	181	90	1717	1717	1717	1883	1960	1717	-243	-243	-77
Тион		Парфений	91	91	91	150	1807	1807	1807	1974	2110	1807	-303	-303	-136
Парфений		Амастрия	91	91	91	90	1898	1898	1898	2064	2200	1898	-302	-302	-136
Амастрия		Кромна	154	154	51	180	2052	2052	2052	2116	2380	2052	-328	-328	-264
Кромна		Котпор	123	123	60	90	2175	2175	2175	2176	2470	2175	-295	-295	-294
Котпор		Климакс	139	139	196	90	2314	2314	2314	2372	2560	2314	-246	-246	-188
Климакс		Фимайна	146	146	146	60	2460	2460	2460	2518	2620	2460	-160	-160	-102
Фимайна		мыс Карамбис	217	217	217	120	2677	2677	2677	2735	2740	2677	-63	-63	-5
мыс Карамбис		Зефирий	102	102	73	20	2779	2779	2779	2807	2760	2779	19	19	47
Зефирий		Каллистратия	122	122	99	40	2902	2902	2902	2906	2800	2902	102	102	106
Каллистратия		Абунотейхоос	99	99	154	150	3001	3001	3001	3060	2950	3001	51	51	110
Абунотейхоос		Кимолис	180	180	180	180	3181	3181	3181	3240	3130	3181	51	51	110
Кимолис		Синопа	490	490	490	550	3671	3671	3671	3730	3680	3671	-9	-9	50
Синопа		Галис	571	571	571	660	4242	4242	4242	4301	4340	4242	-98	-98	-39
Галис		Амис	187	187	187	370	4429	4429	4429	4488	4710	4429	-281	-281	-222
Амис		Анкон	290	290	298	160	4719	4719	4719	4786	4870	4719	-151	-151	-84
Анкон		Ирис	206	206	206	0	4925	4925	4925	4993	4870	4925	55	55	123
Ирис		мыс Геракла	350	350	350	360	5275	5275	5275	5342	5230	5275	45	45	112
мыс Геракла		Фермодон	74	74	74	40	5349	5349	5349	5416	5270	5349	79	79	146

Фермолон	Полюмоний	124	124	124	124	380	5472	5472	5539	5650	-178	-178	-111
Полюмоний	мыс Ясоний	124	124	124	124	130	5596	5596	5663	5780	-184	-184	-117
мыс Ясоний	Котпор	89	89	89	89	180	5684	5684	5752	5960	-276	-276	-208
Котпор	Трапезунд	1369	1311	1311	1075	1075	7054	6995	7063	7035	19	-40	28
Трапезунд	Ризус	407	293	293	450	450	7460	7288	7356	7485	-25	-197	-129
Ризус	мыс Адиев	51	103	103	90	90	7512	7391	7459	7575	-63	-184	-116
мыс Адиев	Хордиле	30	120	120	100	100	7542	7511	7579	7675	-133	-164	-96
Хордиле	Архабие	273	250	250	307,5	307,5	7815	7761	7829	7982,5	-167	-221	-153
Архабие	Алсоррос	439	368	368	60	60	8255	8129	8197	8042,5	212	87	154
Алсоррос	Фасис	310	226	226	450	450	8564	8355	8423	8492,5	72	-137	-70
Фасис	Харлугет	216	216	216	90	90	8781	8571	8639	8582,5	198	-11	57
Харлугет	Сиганей	360	360	360	300	300	9141	8932	8999	8882,5	258	49	117
Сиганей	Гипп	448	448	448	270	270	9589	9380	9448	9152,5	437	228	295
Гипп	Диоскуриада	137	137	137	165	165	9727	9517	9585	9317,5	409	200	268
Диоскуриада	мыс Торетика	1373	1323	1323	1070	1070	11100	10841	10908	10387,5	712	453	521
мыс Торетика	Лаз	250	250	250	210	210	11350	11091	11158	10597,5	752	493	561
Лаз	Ахайа	377	377	377	150	150	11727	11468	11535	10747,5	980	720	788
Ахайа	Синдикос	749	749	749	830	830	12476	12217	12285	11577,5	899	640	707
Синдикос	Гермонасса	237	237	237	440	440	12713	12454	12522	12017,5	696	436	504
Гермонасса	Святлище Ахилла	773	773	773	515	515	13487	13227	13295	12532,5	954	695	763
Святлище Ахилла	мыс Мирмекий	235	235	166	80	80	13722	13463	13461	12612,5	1110	850	848
мыс Мирмекий	Пантикапей	125	125	292	25	25	13847	13588	13752	12637,5	1210	950	1115
Пантикапей	Тиритака	137	137	209	60	60	13984	13725	13962	12697,5	1287	1027	1264
Тиритака	Нимфей	88	88	119	25	25	14072	13813	14080	12722,5	1350	1090	1358
Нимфей	Феодосия	164	164	164	615	615	14236	13976	14244	13337,5	898	639	907
Феодосия	мыс Кримутоп	703	703	734	1020	1020	14939	14679	14978	14357,5	581	322	621
мыс Кримутоп	Херсонес	598	598	588	480	480	15537	15277	15566	14837,5	699	440	729
Херсонес	Каркинит	1141	1141	1141	600	600	16678	16419	16707	15437,5	1241	981	1270
Каркинит	Тамирака	110	110	110	1000	1000	16788	16529	16818	16437,5	351	92	380
Тамирака	Роша Гекагы	1764	1764	1764	1200	1200	18552	18293	18582	17637,5	915	655	944
Роша Гекагы	Борисфен	576	576	576	200	200	19128	18869	19158	17837,5	1291	1031	1320

Сравнение данных Птолемея и ApPE о протяжённости побережий Понта Эвксинского

