



Вестник ЦЭМИ 2013-2023

ISSN 2079-8784

URL - <http://ras.jes.su>

Все права защищены

Выпуск 1 Том 6. 2023

Цикличность научно-технологического и экономического развития в разных типах экономик на примере нефтеносного оружия (древность – Средневековье – современность) (часть 1)

Селищев Николай Юрьевич

*Младший научный сотрудник, Центральный экономико-математический институт РАН
Москва, Нахимовский проспект, 47*

Аннотация

Рассматривается цикличность в развитии математики и судостроения в разных типах экономик в связи с созданием и применением нефтеносного оружия (древность – Средневековье – современность). Анализируется т.н. «огнеметатели» («железные жаровни») флота древней Родосской торговой республики в контексте обнаружения российскими археологами в Крыму, на Таманском полуострове, в Приазовье многочисленных античных и средневековых амфор с нефтью, в том числе наиболее ранней протофасосской амфоры VI–V вв. до н.э., исследованной в 2015–2016 гг. методом масс-спектрометрии. «Огнеметатели» рабовладельческого Родоса II в. до н. э. сравниваются с гораздо более поздним «жидким», или «греческим огнём», феодальной Византии VII–XII вв. н. э. – доказывається, что это одно и то же оружие. Однако при реконструкциях в странах ЕС «греческого огня» такой анализ не проводится. Отмечается важность применения агент-ориентированных моделей при реконструкции сражений прошлого и роль фундаментальных научных исследований при создании новых технологий.

Ключевые слова: математика, экономика, бюрократия, нефтеносное оружие, системы права, международные торговые связи, агент-ориентированные модели

Дата публикации: 05.04.2023

Ссылка для цитирования:

Селищев Н. Ю. Цикличность научно-технологического и экономического развития в разных типах экономик на примере нефтеносного оружия (древность – Средневековье – современность) (часть 1) // Вестник ЦЭМИ – 2023. – Том 6. – Выпуск 1 [Электронный ресурс]. URL: <https://semi.jes.su/S265838870024794-6-1> (дата обращения: 05.04.2023). DOI: 10.33276/S265838870024794-6

¹ § 1. Постановка проблемы

² Цикличность – естественное свойство развития человечества, её можно наблюдать почти везде. Вопрос о цикличности экономического развития, охватывающего многие века, поставил

знаменитый французский историк экономики академик Фернан Бродель. Обобщив материал по Галлии (Франции) и Средиземноморью, он выделял циклы протяжённостью в несколько столетий каждый – от древности до позднего Средневековья. Также уделял значительное внимание характеру народов, когда, например, и французы (не мореходы) в начале Столетней войны потерпели катастрофическое поражение на море, что привело к постоянным вторжениям англичан во Францию и огромной убыли её населения. Статистически заметна т. н. «Хиросима» Средневековья с «характерной асимметрией» спада, завершившего многовековой экономической цикл. Российский академик Ф. И. Успенский на огромном римско-византийском материале по Средиземноморью, Египту и Малой Азии примерно за тысячу лет обосновал наличие «скачков» развития (см.: Селищев, 2022).

³ Академик Л. И. Абалкин в предисловии к тому избранных произведений выдающегося экономиста Н. Д. Кондратьева отметил в 1993 г.: «Наибольшую славу и известность принесла Н. Д. Кондратьеву его концепция больших циклов экономической конъюнктуры (в настоящее время во всём мире называемых «циклами Кондратьева»). Разработанная им теория, основанная на обобщении гигантского массива информации, была пионерной для своего времени. Она оказала и продолжает оказывать значительное влияние на мировую экономическую науку» (Кондратьев, с. 6–7).

⁴ В статье «Большие циклы конъюнктуры» (1925 г.) Кондратьев исходил из постулата: «Мысль о том, что динамика экономической жизни при капиталистическом строе общества имеет не простой и линейный, а сложный и циклический характер, в настоящее время можно считать общепринятой». Однако Кондратьев более всего интересовался не краткими (от 7 до 11 лет), а т. н. «большими циклами динамики» – «со средней продолжительностью около 50 лет». Но оговаривал – «достаточно полные, непрерывные и удовлетворительные данные о состоянии конъюнктуры» можно получить не дальше конца XVIII в. По той эпохе Кондратьев собрал данные о среднем уровне товарных цен, курсе доходности ценных бумаг, заработной плате, обороте внешней торговли, добыче и потреблении угля, производстве чугуна и стали, и пришёл к выводу, что «большие циклы» существуют «с конца XVIII в. до настоящего времени». Не ограничив анализ чисто статистическими показателями, Кондратьев обратил особое внимание и на войны между государствами, на прогресс в технике и в промышленности, в том числе в химической и металлургической, даже на такие редкие факты, как, например, изобретение парового насоса в 1840 г., бездымного пороха в 1884 г., начало добычи селитры в Чили в 1830 г. Итог предварительного исследования звучал весьма неожиданно: «В течение примерно двух-трёх с половиной десятилетий перед началом повышательной волны большого цикла наблюдается оживление в сфере технических изобретений... Начало больших циклов совпадает с расширением орбиты мировых экономических связей. Началу двух последних циклов предшествуют, наконец, серьёзные изменения в добыче драгоценных металлов и денежном обращении» (Кондратьев, с. 24–26, 29, 32–44, 49, 51, 54–56).

⁵ Применяя метод Кондратьева, попытаемся выявить ещё бóльшие циклы, обращая внимание на те же факторы, на которые обращал внимание и он, – на развитие техники, прежде всего, химии и металлургии, на расширение мировых экономических связей, на роль драгоценных металлов в денежном обращении, наконец, на войны между крупными государствами.

⁶ За отправные точки возьмём не произвольные хронологические даты, а эпохи межгосударственных конфликтов, когда напряжение сил соперничавших государств достигало максимума. Соответственно, дадим точные определения юридических и финансово-экономических терминов, применявшихся именно в эти ключевые эпохи. Поскольку мы проследим цикличность в применении нефтеносного оружия на море, то обратим внимание на специальную терминологию, связанную с нефтью, на цикличность в развитии именно судостроения и в борьбе за контроль над конкретными стратегическими морскими путями.

⁷ Здесь необходимо сопоставить два параллельных научных направления – археологическое (естественно-научное) и математическое. Археологическое (естественно-научное) – это находки в РФ и анализ древних и средневековых амфор с нефтью, включая и метод

масс-спектрометрии. Математическое направление – агент-ориентированные модели, применяемые для изучения ключевых сражений прошлого, т. е. когда межгосударственные конфликты достигали максимума.

⁸ Как отмечают академик РАН В. Л. Макаров и чл.-корр. РАН А. Р. Бахтизин, «...в последние годы в число приоритетных направлений в информационных технологиях уверенно вошли отдельные отрасли гуманитарных наук». Ставка делается и на агент-ориентированные модели (АОМ), которые основаны «...на индивидуальном поведении агентов». «С помощью АОМ можно смоделировать систему, максимально приближенную к реальности». «...Общая особенность и одновременно главное отличие всех АОМ от моделей других классов – наличие в них большого числа взаимодействующих друг с другом агентов». Новое направление – «построение АОМ с использованием суперкомпьютерных технологий (в том числе на базе геоинформационных систем)» (Агент-ориентированные модели..., с. 252–253).

⁹ В 2011 г. коллектив учёных Бирмингемского и Принстонского университетов, используя суперкомпьютер, построил агент-ориентированную модель и провёл реконструкцию Манцикертского сражения 1071 г. – одного из ключевых в истории Византийской империи. Академик РАН В. Л. Макаров и чл.-корр. РАН А. Р. Бахтизин проанализировали эту агент-ориентированную модель, опубликовав в 2016 г. статью в «Вестнике Российской Академии Наук» (см. § 13).

¹⁰ Агент-ориентированные модели помогут выявить подлинные скрытые взаимосвязи между множеством действующих лиц в те критические моменты истории, когда завершался один цикл развития и начинался другой.

¹¹ По-видимому, со второй половины IX в. в Византийской империи начался новый цикл, когда императоры развивали сложившуюся фемную систему управления (см. § 12), стремились ограждать интересы мелких землевладельцев, добились полного господства на морях за счёт мощного флота и нефтеносного «жидкого огня». Религиозно-идеологически этот цикл тоже однороден – восстановление иконопочитания в 842 г. и постепенно нараставший разлад с папским Римом (разрыв окончательно оформлен в 1054 г.), успешное миссионерство в Болгарии, в Сербии, на Руси, что привело к значительному расширению византийской сферы влияния. Пик этого цикла приходится на середину X в. – начало XI в., когда Византийская империя достигла апогея своего могущества.

¹² Однако после смерти в 1025 г. энергичного императора Василия II стали нарастать инерционные процессы в экономике и управлении, появились и новые угрозы – норманны, печенеги, турки-сельджуки, последние к 1048 г. завоевали всю Персию и в 1055–1063 гг. вступили в тесный союз с Аббасидским халифатом в Багдаде.

¹³ Военно-экономический упадок Византийской империи явно обозначился в 1060-х – 1070-х гг., именно на этот интервал и приходится Манцикертское сражение 1071 г. с сельджуками, ныне изученное с помощью агент-ориентированной модели. Пользуясь терминологией Кондратьева, можно говорить о «понижительной волне большого цикла».

¹⁴ С приходом к власти в 1081 г. императора Алексея I начинается новый, столетний, цикл восстановления мощи Византийской империи.

¹⁵ Наконец, в 1180-х гг. замечен последний, 20-летний цикл, или период резкого общего упадка и отказа от собственного военно-технологического суверенитета. Цикл завершился катастрофой 1204 г. – падением и сожжением католиками-крестоносцами мегаполиса Константинополя.

¹⁶ Наиболее плодотворным представляется сопоставить агент-ориентированную модель Манцикертского сражения и прежние концепции историков – академика Г. Г. Литаврина и профессора В. А. Захарова – о зависимости Византийской империи после Манцикертского поражения от вывоза нефти из русской Тмутаракани, вскоре перешедшей под власть Константинополя (см. § 14).

¹⁷ Сопоставление вышеупомянутых научных направлений было бы неполным без тщательного анализа письменных источников и сфрагистики (науки о печатях). Византийские свинцовые печати с именами, титулами и должностями владельцев дают богатый материал для анализа бюрократии, социально-экономических отношений, системы управления. Византийская сфрагистика сильно развита ныне в Великобритании и США, где созданы подробные электронные каталоги византийских печатей. Мы используем эти каталоги минимально – только по теме вывоза нефти из Руси в Византийскую империю в XI в.

¹⁸ Важно понимать логику минувших эпох, на что обращал внимание ещё академик Б. А. Рыбаков, писавший о ситуациях, когда «непонимание источника нередко прикрывалось высокомерным гиперкритицизмом». Отстаивая ценность древних текстов, Рыбаков ссылаясь на профессора Ф. Г. Мищенко, переводчика и комментатора Геродота в 1880-х гг. (Рыбаков, 2010, с. 8).

¹⁹ Подобный внимательный подход к древним письменным источникам может дать немало пищи для сравнительного анализа именно при изучении цикличности развития – и можно сопоставить тексты, описывавшие применение нефтеносного морского оружия в конфликтах совсем разных эпох. Внимание к военным факторам в экономическом развитии, свойственное Ф. Броделю, Ф. И. Успенскому, Н. Д. Кондратьеву, Б. А. Рыбакову, к сожалению, наблюдалось далеко не у всех в научном мире.

²⁰ Например, и в советские десятилетия, и в 1990-х гг., много спорили по поводу социально-экономического развития России, когда на чисто теоретической основе пытались выяснить, почему российские города не стали, в отличие от городов Западной Европы и городов Британии, центрами экономического роста и гражданских свобод. Однако только современные археологические раскопки выявили решающую роль военных факторов в сильном экономическом упадке, постигшем Русь в Средние века. Институт Археологии РАН, исследуя город Владимир, пришёл к выводу о катастрофическом характере Батыева нашествия 1238 г.: «Изучение топографии и истории сложения оборонительного комплекса города доказали то существенное негативное воздействие, которое оказал на город монгольский разгром. Его ярким маркером стали процессы деурбанизации, когда территория города, к началу XIII столетия достигшая своего максимума – 127 га, уменьшилась в XV столетии до 35 га». Аналогичные результаты получены и при недавнем изучении Ярославля и Твери, сопоставленном с советским исследованием Торжка: «...последний домонгольский настил набережной улицы, сооруженный в 1218 г., был возобновлен лишь спустя 70 лет» (>>>>).

²¹ Влияние военных факторов на цикличность научно-технологического и экономического развития продолжают рассматривать и за рубежом, даже когда на Ф. Броделя или Н. Д. Кондратьева не ссылаются и сам термин «цикл» не употребляют. Например, в сентябре 2022 г. телеканал «Россия – Культура» показал французский научный трёхсерийный фильм «Как римляне изменили Галлию?» (оригинальное название «Римские мегаструктуры» (Roman Megastructures), производство La Famiglia вместе с RMC Decouverte и Histoire TV). Основной тезис таков – сначала римские военачальники выбирали место для крепости или сторожевого поста, затем римские военные архитекторы планировали, а легионеры строили город. В серии об Арле (римской крепости Арелат) отмечалось, что римляне изобрели цемент «...даже лучшего качества, чем современный», построили понтонный мост через реку Рону, опускавшийся и поднимающийся вместе с менявшимся уровнем воды под надзором гидротехников. Для откачки воды при строительстве моста римляне использовали Архимедов винт (>>>>).

²² В Лионе (римской крепости Лутдунум) римляне создали огромный тщательно рассчитанный водонепроницаемый водопровод из девяти сифонов и четырёх акведуков общей протяжённостью 220 км (наклон водопровода составлял примерно один метр на один километр пути). На трубы пошло 10 тысяч тонн свинца – «примерно столько весит Эйфелева башня». Водопровод доставлял до 40 тысяч кубометров воды в сутки: «...невероятно, но у римлян в Лионе водоснабжение было лучше, чем у самого Лиона до XIX века» (>>>>).

²³ Значение древнегреческого термина «сифон» (в русском языке ударение – на последний слог: сифо́н) именно в ту переходную эпоху отметили Лидделл и Скотт: generally service-pipe for

water in houses. Даётся ссылка на знаменитый труд географа Страбона¹ (Liddell, Scott, v. II, p. 1603). По-видимому, римляне заимствовали технологии сифонов у греков.

²⁴ Применение римлянами металлических сифонов чрезвычайно интересно и напоминает использование инженерами древнего Родоса т. н. «железных жаровен» для загадочной жидкой нефтяной смеси (см. § 7) и, наконец, напоминает сифоны средневековых византийских кораблей для разбрызгивания «жидкого огня» (см. § 10).

²⁵ Тему древнего огненосного оружия начал разрабатывать в 1890-х гг. [Ф. Г. Мищенко](#), проф. Казанского университета, с 1895 г. – чл.-корр. российской Академии Наук по разряду классической филологии и археологии. Независимо от него за рубежом эту тему наметил в 1913 г. французский историк и проф. Парижского университета Огюст Бушэ-Леклерк.

²⁶ Как мы увидим ниже (см. § 3), труды великого математика Архимеда из Сиракуз, хорошо известные в Византии, лишь частично с XVI века стали знакомы образованным кругам Европы. Химия и физика и в Европе, и в России развивались без опоры на византийское наследие и поэтому заново проделали громадный путь – вплоть до эпохи М. В. Ломоносова.

²⁷ М. В. Ломоносов в 1740-х – 1750-х гг. читал византийских хронистов, занимаясь и химией, и физикой, и металлургией, и астрономией, и историей. В труде «О слоях земных»² он дал развёрнутый физико-географический очерк всех известных к тому времени континентов, верно описал причины образования торфа, угля, нефти, связал вымирание древних животных с повышением уровня мирового океана, резкими переменаами климата, землетрясениями, наконец, с изменениями наклона земной оси (Шубинский, с. 311, 329–330).

²⁸ Очень много для исследования нефти сделал академик Н. Д. Зелинский (1861–1953) – один из основоположников органического катализа и нефтехимии, один из организаторов Института органической химии АН СССР (ныне – им. Н. Д. Зелинского), создатель угольного противогаса (1915 г.), лауреат Государственных премий СССР 1942, 1946, 1948 гг. (Советский..., с. 458).

²⁹ Спустя семь столетий после византийского «жидкого огня» уже в XX веке произошёл возврат к огненосным смесям, но на иной технологической основе.

³⁰ Огнесмесь, или «зажигательное вещество на основе нефтепродуктов», появилось в Первую Мировую войну, распространилось во время и после Второй Мировой войны (Военный..., с. 507–508).

³¹ Наконец, ныне вспомнили о таком, казалось бы, древнем и забытом оружии, как катапульта. Катапульта – метательная машина, применявшаяся ещё древними греками с V века до н. э., в Европе – по XIV–XV века (Военный..., с. 322). Однако российские беспилотники типа «Тахион», успешно применяемые в ходе специальной военной операции, оснащены даже инфракрасными камерами и тепловизорами, управляются с наземных компьютеров, но запускаются с помощью резиновой катапульты ([>>>>](#) , [>>>>](#) , [>>>>](#) , [>>>>](#)).

³² Таким образом, проблема цикличности научно-технологического и экономического развития давно назрела – особенно в свете недавних исследований в области масс-спектрометрии и новейших археологических находок (см. § 6, § 14).

³³ В целом можно заметить, что за рубежом не ограничивают экономические темы узкими рамками, а обращают внимание и на сопутствующие факторы – например, занимаясь Причерноморьем и черноморской торговлей в Средневековье, указывают направление ветров в Чёрном море и дают карты чернозёмных почв юга европейской России. Такой подход разумен – это заложено природой. Однако заметен и идеологический крен, когда в, казалось бы, чисто научных англоязычных публикациях содержатся голословные осуждения российской внешней политики и воссоединения Крыма с Россией. Соответственно, из списка литературы ныне исключают все российские публикации по Крыму и Приазовью после 2014 г., но допускают ссылки, например, на журнал «Советская археология» за 1970-е гг. Поэтому невозможно провести

чёткую грань между чистой наукой и мировоззренческой ориентацией, негласно принятой в Великобритании или в ЕС.

³⁴ Например, в ноябре 2022 г. английская газета «Гардиан» выступила с огромной обзорной статьёй Д. Иммервара (Daniel Immerwahr) «Мы в самом деле – узники географии?». Статья посвящена тесной взаимосвязи географии, экономики и истории. С 1988 по 2008 гг. число региональных торговых соглашений увеличилось более чем в четыре раза, объем торговли утроился с менее чем 1/6 мирового ВВП до более чем 1/4. Однако примерно в 2008 г. рост мирового экспорта остановился, обозначился противоположный процесс – «деглобализация», а в Европе после Брекзита стала очевидной и неудача евро-интеграции. Враждебность к глобализации усилилась во время пандемии. В конце холодной войны было около 10 пограничных стен [border walls], а сейчас – уже 74. Поэтому аналитические центры в США и Великобритании обращают особое внимание на природно-географический характер стран, геологическое происхождение их недр и почв, менталитет населения, историю прошедших войн. Рассматривается борьба между морскими и сухопутными державами. Совокупность этих факторов определяет экономическое развитие и внешнюю политику как исчезнувших стран, так и современных. Например, в 2015 г. блокбастером стала книга журналиста Тима Маршалла «Узники географии» [Tim Marshall. Prisoners of Geography], предисловие к которой написал бывший начальник MI-6. Тим Маршалл отмечает, что природная брешь в естественной защите России неоднократно приводила к нападениям на неё. «У Путина нет выбора [Putin has no choice], – заключает Маршалл. – Ему нужно как минимум попытаться контролировать равнины [flatlands] на западе». И когда Путин начал специальную военную операцию на Украине, «которую больше не мог контролировать мирными средствами», «Маршалл отреагировал с усталым пониманием, порицая войну, но не удивляясь ей». «Географическая карта «пленяет» лидеров», пишет он, «давая им меньше возможностей для выбора и пространства для маневра, чем вы могли бы представить». Так произошло и с Крымом в 2014 г., когда Путин «должен был» [had to] поступить именно так, как он поступил. Кроме некоторых пограничных линий, «географическая карта, которая была развёрнута перед Иваном Грозным, – такая же, как и та, что сегодня смотрит в лицо Владимиру Путину», – объясняет Маршалл. Поскольку ни географическая карта, ни связанные с ней расчёты сильно не меняются, мудрое действие предполагает, главным образом, что нужно принять во внимание непреклонные факты [Redraw a few border lines and “the map that Ivan the Terrible confronted is the same one Vladimir Putin is faced with to this day”, Marshall explains. As neither the map nor the calculations around it change much, wise action mainly involves accepting intransigent facts] (>>>> , >>>>).

³⁵ Таким образом, за рубежом подчёркивают непреходящую значимость природно-географических рубежей. В этой связи очевидна неизменная роль Крыма и Таманского полуострова и в древней, и в средневековой, и в новейшей мировой экономике. Современная греко-французская исследовательница проф. Э. Гликатзи-Арвелер верно назвала Византию «владычицей морей» (maitresse des mers) (Ahrweiler, p. 12). Византийская империя, правившая морями задолго до Британии, делала упор не на количество построенных кораблей, а на сеть морских и торговых баз и на новейшие технологии, дававшие ей превосходство. По такому же пути шла древняя морская торговая республика Родоса. Их опыт было бы полезно проанализировать в нынешних условиях, когда процесс глобализации сменяется деглобализацией и усилением обособленности отдельных стран.

³⁶ § 2. Александрийский Мусейон – «одновременно высшая школа, научный институт и колоссальная библиотека» (профессор В. С. Сергеев)

³⁷ Мегалополис Александрия, центр эллинистического Египта, славилась знаменитым маяком на близлежащем острове Фарос (маяк вышиной более 100 метров – одно из чудес света) (Всемирная история, т. II, с. 246). Также в Александрии находился Мусейон – «храм муз»: «Средоточием научно-педагогической деятельности был Александрийский Мусейон – одновременно высшая школа, научный институт и колоссальная библиотека». Он был открыт в 308 г. до н. э., один только каталог сочинений, находившихся в библиотеке, состоял из 120 книг (Сергеев, 1948, с. 473). Мусейон, или Музей Александрийский, – «государственное учреждение,

находившееся под покровительством царя», «научный центр в эллинистический период» (Энциклопедический..., 1893, т. X, с. 124).

³⁸ Точное местонахождение Мусейона ныне неизвестно. Учёные и философы жили в Мусейоне на содержании государства, работали и читали лекции. Сохранилось несколько списков библиотекарей Мусейона – в их числе был и математик, и географ Эратосфен (см. о нём § 4). Книги были на папирусе и пергаменте, образованные рабы трудились как переписчики. «К концу царствования Филадельфа [т. е. Птолемея II Филадельфа, царствовал в 283–246 гг. до н. э.] официальный отчёт сообщает о наличии в Мусейоне четырёмсот тысяч томов вместе с дублетами и девяноста тысяч – не считая их». В 47 г. до н. э., во время похода Цезаря в Египет, «... библиотека насчитывала семьсот тысяч томов». Неясно, когда и как погибли Мусейон и библиотека (Боннар, 1994, т. I, с. 307–314). «С конца IV в.» нет известий ни о Мусейоне, ни о библиотеке (Энциклопедический..., т. X, с. 124).

³⁹ Александрийская библиотека была важнейшим центром научной информации древности, создав условия для стремительного развития как естественных, так и гуманитарных дисциплин.

⁴⁰ § 3. Цикличность в развитии математики. Архимед из Сиракуз

⁴¹ Историк науки, переводчик трудов античных математиков, проф. классической филологии Копенгагенского университета Йохан Людвиг Гейберг (1854–1928) считал, что именно греки-пифагорейцы в V в. до н. э. создали математику как науку, введя и само название. «Давно известные практические правила были превращены в общезначимые положения и снабжены точными доказательствами. При исключительной склонности греков к отвлечённому логическому мышлению неудивительно, что, раз найдя этот путь, они стремительно стали делать быстрые успехи» (Гейберг, с. 20–21).

⁴² Первым, кто выдвинул концепцию циклического развития математики, был историк математики [Георг Нессельман](#) (1811–1881), проф. Кёнигсбергского университета (Выгодский, с. 302–303).

⁴³ Скажем подробнее о трудах Архимеда из Сиракуз на Сицилии. Его имя писалось и читалось как Αρχιμηδης (Архимидис³).

⁴⁴ Архимед (годы жизни около 287/285–212 гг. до н. э.) родился в Сиракузах⁴ и вырос в исключительно благоприятной институциональной среде. Гейберг собрал данные, что Фидий, отец Архимеда, был астрономом, определил диаметр солнца равным 12 лунным диаметрам. Архимед сам избрал профессию астронома, долгое время учился в Александрии и всю жизнь переписывался с александрийскими учёными-коллегам – Эратосфеном (о нём см. § 4), астрономами Кононом и Досифеем. Архимед был родственником царя Гиерона II (у власти между 275–270 гг. и 215–214 гг. до н. э.) – «... он находился у него на службе и был в дружеских отношениях с царским домом». Архимед открыл удельный вес, «...будто бы исследуя фальшивую корону Гиерона» (Гейберг, с. 60, 61, 63).

⁴⁵ Найдя решение, Архимед радостно воскликнул «Эврика!» (=«Я нашёл!») (Фернандес Агилар, с. 13, 20, 40). Сидя в ванне, он открыл, «...что тело, опущенное в жидкость, столько же теряет в своём весе, сколько составляет тяжесть равного объёма жидкости» (Реальный словарь..., с. 110).

⁴⁶ В беседах с Гиероном Архимед обосновал возможность привести в движение сколь угодно большую тяжесть и произнёс: «Дай мне, где стать, и я сдвину Землю» (Каган, с. 9).

⁴⁷ Архимед – «величайший математик и механик древности». «Достаточно указать основной закон гидростатики, носящий его имя. Архимед сделал ряд других великих открытий, ввёл новые методы исследования, в частности, он приближался к открытию исчисления бесконечно малых и бесконечно больших величин... Ему принадлежит усовершенствование так называемой «улитки» – водяного винта, служившего для поливки полей в Египте («Архимедов винт»))» (Всемирная история, т. II, с. 271).

48 Архимед применил в Египте свой винт «...для осушения полей, залитых Нилом» (Реальный словарь..., с. 110). «Архимедов винт» получил практическое применение – «...для водопроводов и откачивания воды в рудниках» (История Европы, т. I, с. 659).

49 «Однако Анфемий, живший в VI в. н. э., говорит о сожжении Архимедом римского флота при помощи зажигательных зеркал как об общеизвестном факте; в дошедшем до нас отрывке из его сочинения «О парадоксах механики» он подробно рассуждает, каким путём Архимед мог этого достичь ... и приходит к выводу, что Архимед мог достичь удовлетворительного результата при помощи комбинации из 24 плоских зеркал» (Лурье, с. 235).

50 С помощью системы бронзовых зеркал защитники Сиракуз поджигали римские корабли, фокусируя на них солнечные лучи (Наварро, с. 23).

51 Архимед создал и огромные механизмы, которые «зацепляли крюками римские корабли и топили их» (Сергеев, с. 455). Т. н. «железная лапа» Архимеда подробно описывается древними историками – Полибием, Плутархом (около 45–127 гг. н. э.) и Титом Ливием (59 г. до н.э. – 17 г. н.э.).

52 Прочитируем почти современника Архимеда – греческого историка и географа Полибия (около 200 – около 120 гг. до н. э.), долгое время работавшего в Риме: «Кроме того, с машины спускалась прикреплённая к цепи железная лапа; управлявший жерлом машины захватывал этой лапой нос корабля в каком-нибудь месте и потом внутри стены опускал нижний конец машины. Когда нос судна был таким образом поднят и судно поставлено отвесно на корму, основание машины утверждалось неподвижно, а лапа и цепь при помощи верёвки отделялись от машины. Вследствие этого некоторые суда ложились на бок, другие совсем опрокидывались, третьи, большинство, от падения на них передних частей с значительной высоты погружались в море, наполнялись водой и приходили в расстройство». Помимо этой «железной лапы», Архимед создал разнообразные дальнобойные метательные машины, например, метавшие в римлян либо камни весом не менее 262 кг, либо «груды свинца» (Полибий, 1995, т. II, книга VIII, § 7–8).

53 «Железная лапа» Архимеда была успешно воссоздана в 2005 г. для одной из серий документального сериала «Супероружие древнего мира» (Фернандес Агилар, с. 132–133, 135–137).

54 Если бы не случайность, когда римляне скрытно и обманом ворвались в город, – Архимед остался бы победителем.

55 Современный историк математики Х. Наварро отмечает: «Математический гений Архимеда создал настоящее чудо. По существу, Архимед придумал алгоритм расчёта «пи» с любой точностью. Чтобы использовать этот алгоритм, нужен только калькулятор или компьютер...» (Наварро, с. 24, 29–31).

56 В Оксфорде в 1792 г. вышло полное собрание трудов Архимеда на древнегреческом языке и латыни. В Лейпциге вышло два издания – в 1880–1881 гг. и в 1910–1913 гг. В России труды Архимеда издавали, начиная с 1823–1824 гг. (Каган, с. 15, 20, 51–52).

57 «...На средневековом Западе Архимед был неизвестен» вплоть до 1269 г., когда фламандец Вильгельм из Мёрбеке перевёл Архимеда на латынь. В Византийской империи в VI веке труды Архимеда были систематизированы математиком Евтокием и архитектором Исидором Милетским (Фернандес Агилар, с.30–32).

58 Исидор был строителем собора Св. Софии [в Константинополе] и собрал комментарии Евтокия к трём наиболее часто читавшимся работам: «О шаре и цилиндре», «Измерении круга», «О равновесии». Один экземпляр рукописи Исидора принадлежал в IX в. Льву⁵, «восстановителю высшей школы в Константинополе», и в XIII в. попал в папскую библиотеку. С этого экземпляра успели сделать многие копии, на одной из них основано Лейпцигское издание трудов Архимеда 1880–1881 гг. Рукопись Исидора использовал В. Мёрбек в 1269 г., сделав перевод на латынь (Гейберг, с. 109).

⁵⁹ «...Поучительна следующая особенность математики XV и XVI вв.: когда в связи с новыми общественными потребностями начинается быстрый расцвет техники, механики и гидростатики, а следовательно, и математики, путь Архимеда оказывается для учёных этого времени слишком трудным, они идут своими более примитивными путями, а из Архимеда выхватывают только готовые результаты или наиболее простые и понятные решения. Так, не без основания полагают, что Леонардо да Винчи, найдя (в 1482–1497 гг.) центр тяжести пирамиды, исходил из соответствующего готового результата у Архимеда, хотя и не заимствовал его доказательство». «Начало серьёзной и углублённой работе над математическими сочинениями Архимеда положил великий основатель нынешней алгебры Вьете (*Viète*) (1593 г.)» (Лурье, с. 243, 247).

⁶⁰ В 1906 г. профессор Гейберг всё-таки сумел обнаружить и прочесть т. н. Константинопольский палимпсест, или книгу на пергаменте (т. е. из козьей шкуры), где оказались и труды Архимеда «Метод математических теорем», посвящённый математику Эратосфену [о нём см. § 4], и «Стомахион». В «Стомахионе» изучены способы деления квадрата на 14 частей, приводится и соотношение их площадей. В 2003 г. был произведён комбинаторный анализ, который показал, что существует 17152 способа сложить фигуры «Стомахиона» в квадрат. В 1998 г. палимпсест был куплен на аукционе за 2,2 млн долларов и вскоре перешёл в коллекцию Художественного музея Уолтерса в Балтиморе, США (Фернандес Агилар, с. 33–34).

⁶¹ Гейберг опубликовал обнаруженные им на палимпсесте⁶ труды Архимеда – Heiberg u. Zeuthen. *Bibliotheca mathematica*, 1907. Сразу же вышел и русский перевод: Архимед. Послание Эратосфену. М., издательство «Матезис», 1907 (Гейберг, с. 62–63).

⁶² Музей Уолтерса в Балтиморе в 2011 г. провёл специальную выставку, привлёк свыше 80 специалистов-реставраторов и филологов: «Палимпсест Архимеда – старейшая сохранившаяся копия работ величайшего математического гения античности» [The Archimedes Palimpsest—the oldest surviving copy of works by the greatest mathematical genius of antiquity]. В X веке в Константинополе были записаны по-гречески «Метод математических теорем» и «Стомахион» Архимеда, а также ещё шесть работ других древнегреческих авторов по ораторскому искусству и философии. В 1229 г. поверх прежнего текста был нанесён новый текст – богослужебный. «Стомахион»⁷ – «самый ранний из дошедших до нас западный трактат, касающийся комбинаторики. Комбинаторика – имеет решающее значение в современных компьютерах» [It is the earliest existing western treatise concerning combinatorics...Combinatorics is critical in modern computing]. К исследованию палимпсеста привлечены сотрудники специальной лаборатории Стэнфордского университета, использующие мощные рентгеновские [«x-ray»] лучи (>>>>).

⁶³ Для американских университетских кругов труд Архимеда – это «западный трактат» (western treatise), т. е. древнегреческий мир – не какая-то далёкая обочина, а почётный прародитель именно западной цивилизации. Кроме того, в США рассматривается гипотеза, что Архимед непосредственно подошёл к очень сложным вычислениям, сопоставимым с компьютерными. Итак, в научный оборот в Европе труды Архимеда снова вошли только в позднем Средневековье и в Новое время, но византийские инженеры и математики свободно пользовались расчётами Архимеда.

⁶⁴ § 4. Цикличность в развитии математики. Эратосфен из Кирены

⁶⁵ «Эратосфен посвятил особую часть своего труда математической географии на основе точного измерения градусами». Эратосфен⁸ (275–195 гг. до н. э.) из Кирены⁹ – «знаменитый математик, географ и филолог, глава Александрийской библиотеки» (Сергеев, с. 457).

⁶⁶ Эратосфен дополнил труд своего предшественника – сицилийца Тимея (около 345–340 – около 250 г. до н. э.), упорядочившего разные системы летоисчисления. «Труд его [Тимея] замечателен тем, что в основу своей хронологии он положил счёт времени по Олимпиадам, пользуясь списком победителей на Олимпийских играх, сведя тем самым в единую хронологическую систему отдельные местные системы ... Первую Олимпиаду предание относит

к 776 г. до н. э. ... Каждые четыре года составляли одну олимпиаду (поэтому, например, 626 г. до н. э. будет соответствовать третьему году 38-й олимпиады)» (Сергеев, с. 30–31, 40, 185).

⁶⁷ «Он [Эратосфен] пытался установить в древней истории Греции до эры, именуемой эрой Олимпиад, несколько точных дат, исследуя египетские документы. Это он установил дату Троянской войны (около 1180 г. до н. э.), которую подтвердили новейшие исследования» (Боннар, т. II, с. 337).

⁶⁸ В зарубежном Интернете размещено немало публикаций, где указывается почти та же дата Троянской войны, вычисленная Эратосфеном, – 1184/1183 гг. или 1184–1194 гг. до н. э. (например, >>>> , >>>>).

⁶⁹ ГМИИ им. А. С. Пушкина разрабатывает научный проект «Золото Трои» (сменявшие друг друга археологические слои пронумерованы латинскими цифрами). О слое Троя-VIIa стало известно гораздо больше после раскопок, начатых в 1988 г. профессором Манфредом Корфманом: «Троя-VIIa погибла в пожаре примерно в 1190–1180 гг. до н. э. Американский археолог Карл Блеген высказал предположение, что именно это разрушение связано с Троянской войной, воспетой Гомером. Гипотеза Блегена подкрепляется тем, что к этому же периоду относятся разрушение микенских центров в Греции, конец великой империи хеттов и натиск народов моря на Левант и Египет. Совокупность этих событий знаменует собой конец позднего бронзового века» (>>>>).

⁷⁰ Таким образом, математик Эратосфен, живший почти тысячу лет спустя после Троянской войны, сумел точно её датировать, хотя и не располагал современным оборудованием и не знал системы доказательств, применяемой в археологии. Это позволяет прийти к парадоксальному выводу – по точности измерений древность в ряде научных областей не уступала современности и значительно превосходила Средневековье и Новое Время. Вычисления Эратосфена – наглядный пример цикличности развития математики.

⁷¹ «Наконец, Эратосфен изобрёл календарь, называемый юлианским потому, что [Гай Юлий] Цезарь ввёл его в обиход в I веке. Этот календарь основан на годе в триста шестьдесят пять с четвертью дней с високосной системой» (Боннар, т. II, с. 337).

⁷² «Эратосфен из Кирены (275–200 гг.), необычайно разносторонний учёный, возглавлявший некоторое время Александрийскую библиотеку, исходя из представления о шарообразности земли, вычислил её окружность в 252 000 стадий (около 39 700 км), что очень близко к действительности (40 075,7 км). Он же утверждал, что все моря составляют единый океан и что возможно попасть в Индию, плывя вокруг Африки или на запад от Испании» (История Европы, т. I, с. 435). «...Это проект, осуществлённый Васко да Гамой» (Боннар, т. II, с. 335–336). В 1497–1499 гг. португалец Васко да Гама проплыл из Лиссабона вокруг Африки в Индию и обратно.

⁷³ «Поражает своим многообразием деятельность Эратосфена (276–193)». Он определил длину окружности земного шара, «...наблюдая по тени отклонение солнца от зенита в Александрии...» (Всемирная история, т. I, с. 271).

⁷⁴ § 5. Цикличность в развитии судостроения. Создание кораблей, применявших нефтеносное оружие

⁷⁵ Судостроение стремительно развивалось с IV в. до н. э., с возникновения и распада державы Александра Македонского (от Греции и Египта до Индии). Его «диадочи» [=преемники] вели междоусобные войны, когда постепенно оформились крупные эллинистические государства: Египет (см. § 1), Македония (см. § 9), Селевкиды и Пергам (см. § 7). Технический прогресс был тесно связан с расширением экономических пределов тогдашнего мира.

⁷⁶ «В течение IV в. до Р. Х. введение артиллерии [l'introduction de l'artillerie] изменило условия морских сражений. Появилась необходимость модифицировать надводную часть корабля, усилить верхнюю палубу, увеличить помещения для метательных орудий, защитить места для

гребцов [de proteger les chambres de vogue] против новых метательных снарядов – вследствие чего возросло водоизмещение галер» (Contre-amiral Serre, p. 103).

⁷⁷ «Выросли размеры военных кораблей. Основным типом такого корабля теперь становятся одетые в броню *пентеры* и *гентеры*, имевшие соответственно 5 и 7 рядов гребцов» (Всемирная история, т. II, с. 265). «...Большие суда с 4 и 5 рядами строили карфагеняне, сицилийские тираны и римляне». «Обыкновеннейшими» остались суда с тремя рядами вёсел – триеры (trigemis) (Реальный словарь..., с. 1186).

⁷⁸ С конца IV – начала III вв. до н. э. корабельная древесина покрывалась смолой, а поверх прикреплялись большие свинцовые листы – «как дополнительная водонепроницаемая бронезащита» (I. Βασίλειδου, σ. 94).

⁷⁹ Покрытие подводной части кораблей металлом вновь появилось спустя две тысячи лет – в конце XVIII в. Например, будущий знаменитый флотоводец капитан Г. Нельсон в 1781 г. был назначен командиром 28-пушечного фрегата «Албемарль»: «Нижнюю часть бортов покрывали медной обшивкой, чтобы сделать судно пригодным для военных действий» (Эджингтон, с. 30, 38).

⁸⁰ «В конце 1770-х гг. в России, по примеру Англии, начали постройку двух опытных фрегатов с металлической обшивкой»: фрегата «Проворный» капитан-лейтенанта Ф. Ф. Ушакова (впоследствии – известного адмирала) и «Св. Марк» капитан-лейтенанта К. Е. Оболянинова. 23 октября 1781 г. императрица Екатерина II подписала указ «О введении в употребление медной обшивки». Постепенно эту меру стали вводить, но обычно ограничивались т. н. «килеванием», когда «соскабливали подводную часть, после чего покрывали её специальной мастикой» (Овчинников, с. 73).

⁸¹ Конец XVIII в. – эпоха меркантилизма, дульнозарядных пушек, парусного и гребного флотов, колониальных войн, но новшеством тогда стало то, что было внедрено в античное время и затем благополучно забыто. Это доказывает несомненную цикличность научно-технологического развития при разных типах экономик, хотя никто ранее такой проблемы не рассматривал.

⁸² Профессор Модестов, ссылаясь на античный источник, указывал: «...при помощи рычага он [Архимед] стащил большой корабль царя [Гиерона] с суши в воду» (Реальный словарь..., с. 110).

⁸³ Французский контр-адмирал Серр вычислил, что этот корабль перевозил 3 тысячи тонн зерна, имел водоизмещение в 5 тысяч тонн при ёмкости трюмов и амбаров в 4 тысячи кубических метров. Длина корабля равнялась 90 метрам, ширина – 15 метров, осадка подводной части – 6,5 метров. Экипаж – 800 гребцов. Корабль был обшит поверх ватерлинии за 6 месяцев. Спустя многие века французский король Людовик XIV, испытывая недостаток стапелей, прибегал к аналогичным методам – линейные корабли, обшитые только до бархоута¹⁰, спускались на воду после 5 месяцев нахождения на верфи (Contre-amiral Serre, p. 62–65).

⁸⁴ Эта подробность чрезвычайно важна. Франция при короле-«солнце» Людовике XIV (самостоятельно правил в 1661–1715 гг.) была ведущей колониальной державой Европы и опиралась на огромный военно-морской флот. Использование тогда того же приёма, что и в эпоху Архимеда, свидетельствует, что древние типы экономик были не менее развитыми.

⁸⁵ На бортах сиракузского корабля были установлены восемь башен, на брустверах – катапульты, метавшая копьё и камни большого веса. «Вся механическая часть (брустверы, блоки, приборы и рычаги) выполнялась под руководством знаменитого сицилийского механика Архимеда». Корабельными мастерами руководил коринфский архитектор Архий (Сергеев, с. 454–455). По данным Афиня, корабль имел свинцовую облицовку (I. Βασίλειδου, σ. 94).

⁸⁶ Корабль, названный «Сиракузия» в честь города Сиракузы, был загружен зерном и послан греко-египетскому царю Птолемею III, который переименовал его в «Александрию» – по имени своего мегаполиса-порта. «... «Сиракузию» можно назвать «Титаником» древности, ведь её масса составляла от 1600 до 1800 тонн. Это был самый большой корабль того времени, о

котором нам известно, – судно, поистине гигантское для своей эпохи». С откачкой воды из огромного трюма справлялся всего один человек – с помощью «архимедова винта» (Фернандес Агилар, с. 124).

⁸⁷ «Как располагались гребцы на триере, в точности не известно», – считал академик С. А. Жебелёв (Фукидид, 1994, т. 1, с. 344). Ряды вёсел располагались «один над другим» – считал чл.-корр. Ф. Г. Мищенко (Полибий, кн. I, 20; 1994, т. 1, с. 206). Очевидно, что требовалось математически точно рассчитать длину вёсел, правильно выбрать и должным образом обработать подходящий материал.

⁸⁸ Профессор Модестов считал: «...на верхних рядах должны были быть вёсла более длинные и более тяжёлые». Каждый ряд вёсел имел своё название, по-разному назывались и гребцы каждого ряда, имевшие собственного начальника. Офицеры либо голосом, либо флейтой задавали такт для ударов вёслами. Все элементы оснастки и снаряжения корабля имели точные названия. На корме находился рулевой, управлявший ходом корабля с помощью двух больших вёсел, – κυβερνήτης («кивернитис»). Его ближайший помощник πρῶρευς («проревс») располагался на носу, следил за небом, за воинами, за второстепенными помощниками, а те – за экипажем (Реальный словарь..., с. 1186). Сравним «кивернитиса» с современной кибернетикой (от греч. «искусство управления») – «наукой об управлении, связи и переработке информации» (Советский..., с. 572).

⁸⁹ Сходные данные были представлены Лидделлом и Скоттом: πρῶρευς – officer in command at the bow [на носу корабля], как и κυβερνήτης – at the stern [на корме]. Термин πρῶρευς «проревс» встречался на Родосе и в Египте – дана ссылка на собрание греческих диалектных надписей (Гёттинген, 1884–1915 гг.) и на собрание восточных греческих надписей (Лейпциг, 1903–1905) (Liddell, Scott, v. II, p. 1544).

⁹⁰ Это говорит о том, что развитие специализированной судостроительной терминологии было тесно связано с экономической и морской мощью и с общностью системы права.

⁹¹ Контр-адмирал Серр провёл математические расчёты характеристик древних и средневековых кораблей. Дополним эти расчёты данными по первому русскому военному кораблю «Орёл», построенному в селе Дединово на Оке и в 1669 г. пришедшему в Астрахань (д. и. н., проф. Г. А. Аммон, 1987 г.). Академик С. А. Жебелёв считал, «...когда работала полная команда гребцов, триера могла идти со скоростью 10 миль в час» (Фукидид, т. 1, с. 344). Это десять узлов, т. е. 18½ км/час.

⁹² **Таблица. Цикличность в развитии судостроения от древности к Новому времени. Характеристики типов кораблей**

Тип	Триера	Пентера С IV в. до н.э.	Октера	Десера	Дромон VII– XII вв. н.э.	Галеры* XV– XVI вв. н.э.	Галеры XVII в. н.э.	Орёл 1668 г.
длина, м	40,0 (Серр), 35–40 (Жебелёв)	50,0	57,0	64,0	36,0			24,5
шир., м		6,2	8,0	10,0	4,0			6,5
глуб., м		1,5	2,5	2,5	1,1			1,5
м. г., м		30,0			25,0			
эк., чел.	200	470	840	1080	до 130			57
вод., тонн	130–150 (Серр), около 250 (Жебелёв)	300**	700	1000	100	не более 200	До 400	250

Условные обозначения: шир. – ширина; м – метров; глуб. – глубина подводной части; м.г. – место для гребцов (= chambre de vogue); эк. – численность экипажа, включая гребцов; вод. – водоизмещение.

* водоизмещение галер Фландрии; ** водоизмещение пентеры рассчитано Серром при запасах на 20 дней пути.

Составлено по: Contre-amiral Serre, p. 23, 40, 41, 45, 48, 53, 89, 91, 103, 104; приложение 1; Аммон, с. 23; Фукидид, т. 1, с. 344.

⁹³ О цикличности технологического развития писали и советские историки: «Водные средства сообщения развивались неравномерно. После краха Западной Римской империи корабельное дело продолжало процветать только в Византии, которая до конца XI в. оставалась крупнейшей морской державой Европы». Византия строила многогабаритные памфилы – для ловли рыбы и перевозки местных грузов, а также дромоны. Дромоны имели мачты с треугольными парусами, до 200 гребцов и до 70 матросов, «...были вооружены баллистами, катапультами, трубами для выплёскивания «греческого огня». В других регионах в VI–VIII вв. морское дело и кораблестроение переживало упадок». В Венеции с VII в. стали «возрождать римские образцы» и строить длинные низкобортные галеры. «В Генуе преобразовали древнеримскую либурну в парусно-гребную галеру» (История Европы, 1992, т. II, с. 54–55).

⁹⁴ Liburna – с I в. до н. э. лёгкое военное судно (Дворецкий, 2009, с. 561), гребное, с хорошей маневренностью (Словарь античности..., с. 314). Т. е. по-видимому, генуэзцы взяли за образец римский лёгкий корабль и сумели установить на нём парус.

⁹⁵ Решающий скачок в развитии венецианского судостроения произошёл только в XII в., начиная с дожа Орделафо Фальеро (у власти в 1102–1118 гг.). Он сосредоточил всех корабельных плотников, мелких предпринимателей, на двух болотистых островках, прозванных «близнецами» [или *Zemelle* на венецианском диалекте]. «Теперь судостроение сделалось национализированной отраслью». «Через пятьдесят лет здесь вырос мощный комплекс из верфей, литейных цехов, складов и мастерских, в которых трудились плотники, канатчики и кузнецы» – более 16 тысяч специалистов. Слово «Арсенал» (от арабских слов *Dar Sinf'a* – «строительный дом») вошло и в английский язык. Венеция стала использовать «принципы стандартизации и взаимозаменяемости, создавать склады запасных частей, в результате даже крупный ремонт здесь осуществляли в кратчайшие сроки». Корабельный лес поступал в Венецию с побережья Далмации. В конце XII в. на каждую венецианскую галеру требовалась команда из 140 гребцов (Норвич, 2009, с. 122–124, 168, 849). Венецианская триера (трирема) имела водоизмещение 180–200 тонн (*Contre-amiral Serre*, p. 93).

⁹⁶ Однако очевидно, что античные морские державы не могли бы быстро строить и ремонтировать свои огромные флоты без применения аналогичных принципов «стандартизации и взаимозаменяемости», что доказывается и сравнительным анализом древних терминов (подробнее см. § 11). Венеция, сама того не ведая, в XII в. по-своему вступала на давно проторённый путь.

⁹⁷ Византийский государственный деятель и хронист Никита Хониат упоминал «длинные галеры» крестоносцев, отплывших из Венеции в октябре 1202 г. для удара по Константинополю (Жоффруа..., 1993, с. 241, примечание 186).

⁹⁸ Развитие судостроения в Европе наметилось только в XI в. «Высокобортные многопалубные, в основном военные корабли-нефы с параллельными рулями, носовыми и кормовыми надстройками, сооружают с XI века французы» (История Европы, т. II, с. 55). Венецианские нефы участвовали во взятии Константинополя в 1204 г.

⁹⁹ Академик РАН С. П. Карпов, проделавший огромную работу над источниками на разных языках, в своей недавней монографии отметил и нефы у генуэзцев: «Керасунт был крупнейшим после Трапезунда городом империи Великих Комнинов. Уже с конца XIII в. он стал опорным пунктом для генуэзского купечества. В 1291 г., например, генуэзские документы предусматривали возможные зимовки там навь (нефа) – торгового судна большого водоизмещения. Торговое значение Керасунта для генуэзцев прослеживается и позднее» (Карпов, 2007, с. 150).

¹⁰⁰ Это позволяет прийти к важному выводу – судостроительные и технологические новшества распространялись не вообще среди всех современников, а внутри одного социального слоя – торговцев, внутри определённой системы права и совокупности близких экономических зон – в данном случае, внутри католической системы права и смежных экономических зон юга Франции, северо-запада и северо-востока Италии.

¹⁰¹ Д. ист. н. профессор М. А. Заборов пояснял термин: «Нефы – крупные, тяжеловесные, вместительные суда круглой формы, с несколькими мачтами и большими парусами,

крепившимися с помощью громадных рей («антенн»). Для повышения устойчивости нефа на плаву в носовой и кормовой части сооружались деревянные башни («крепости», или «замки», – «шато»). Нефы двигались медленно и отличались слабой маневренностью, неповоротливостью, управление ими требовало большого умения и опыта». Никита Хониат называл нефы «круглыми судами» (Жоффруа..., с.230, комментарий 73; с. 241, комментарий 186); т. е. у греков не было термина-аналога.

¹⁰² Никита Хониат сравнивал дромоны с юиссье применительно к событиям 1202 г. «Юиссье – транспортные или грузовые парусные корабли с глубоким трюмом, в который по перекидному мостику, через дверцы в кормовой части корпуса корабля (дверцы назывались huis, отсюда – название этих судов) можно было вводить коней прямо с причала, или, напротив, выводить на берег» (Жоффруа..., с. 230, комментарий 72; с. 241, комментарий 186). Папарригопулос упоминал дромоны пизанского флота, атаковавшего Византию в 1103 г. (Κ. Παλαρρηγούπουλου, β. 12, σ. 108). По-видимому, юиссье напоминали дромоны по быстроходности и устойчивости.

¹⁰³ Таким образом, между Византией и малыми государствами Европы не происходило обмена технологиями и инженерно-конструкторским опытом, соперничающие миры-экономики развивались параллельно, но вплоть до конца XII в. превосходство на море оставалось за Византией, использовавшей громадный древнегреческий и древнеримский опыт.

104

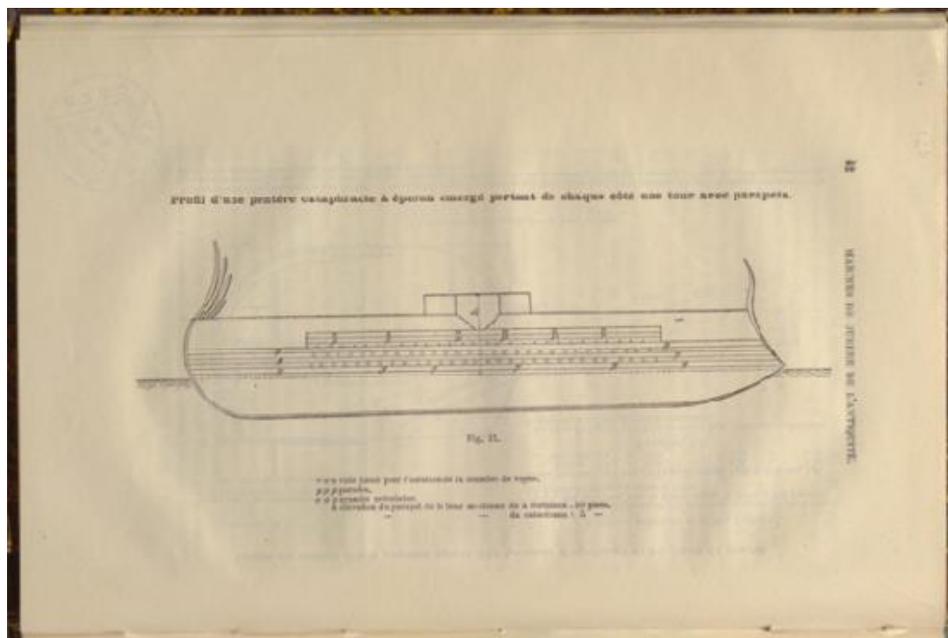


Рис. 1. Профиль древней пентеры (πεντήρης), несущей с каждого борта по башне с парпетом (бруствером): vv – пустые помещения для вентиляции мест для гребцов; h – возвышение парпета башни. Контр-адмирал Серр. Чл.-корр. Ф. Г. Мищенко также считал, что на древних кораблях устанавливались башни – «в башнях помещались люди» (Полибий, XVI, 3; примечания, т. II, с. 281)

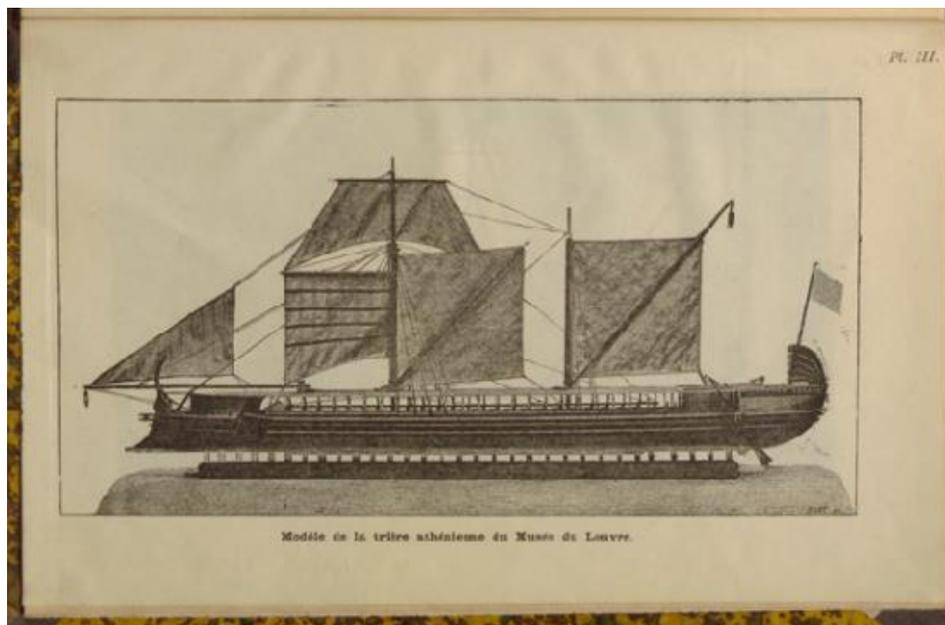


Рис. 2. Модель афинской триеры из Музея Лувра. Контр-адмирал Серр. Академик С. А. Жебелёв также считал, что триера имела три мачты с парусами (Фукидид, т. 1, с. 344)

¹⁰⁶ Византийский средневековый дромон, или боевая галера с двумя рядами гребцов, «...по разным причинам никогда не достиг исключительных качеств триеры» (Contre-amiral Serre, p. 104). Термин «дромон» как огненоносное судно был известен и на Руси (ПСРЛ, т. I, с. 245; т. 15, с. 49).

¹⁰⁷ Термин δρομων («дрóмон») в значении «a light vessel» встречается в источниках, начиная с VI в., в том числе у Прокопия Кесарийского, автора истории войны Византийской империи с вандалами (Liddell, Scott, v. I, p. 450). В 533 г. византийские войска были переброшены из Константинополя в Северную Африку через Сицилию. К 534 г. вандалы были уничтожены, их погибли «мириады мириад», но местное, угнетаемое ими население, например, в Карфагене, видело в византийских войсках освободителей (Успенский, I, с. 268–272).

¹⁰⁸ Прокопий Кесарийский в «Войне с вандалами» упоминал, что 30 тысяч человек были переброшены на 500 кораблях. «Были у них и длинные корабли, приспособленные для морского боя, в количестве девяносто двух; у них было по одному ряду вёсел и сверху они имели крышу, чтобы находившиеся тут гребцы не поражались стрелами врагов. Нынешние люди называют их дромонами, ибо они могут плыть очень быстро». А. А. Чекалова в комментарии 94 указала: «Дромоны – буквально: бегуны» (Прокопий, 1993, с. 207, книга I, XI, 13–16; с. 506). Этот перевод верен.

¹⁰⁹ Э. Гликатзи-Арвелер также соглашается с таким переводом термина «дрóмон», но считает, что дромоны появились в V в. Византийская империя применяла и корабли типа chelandion «хеландион». Если первоначально он и отличался от дромона, то весьма скоро эти термины стали синонимами (Ahrweiler, p. 410–411). Константин VII употреблял написания δρομωνιον («дрóмонион») и χελανδιον («хелáндион»).

¹¹⁰ Византийские авторы, например, Лев Диакон (кн. I, 2–3) и Михаил Пселл (кн. «Зоя и Феодора. Константин IX», гл. XCIII и XCV), упоминали византийские триеры X–XI вв., в том числе и снабжённые «жидким огнём». Лев Диакон отличал триеры от дромонов, которые названы «быстроходными огненосными судами».

¹¹¹ Античные авторы, описывая древние торговые войны, упоминали крупные корабли, снабжённые тараном. Недавно, в 2014 г., подводный отряд Фанагорийской экспедиции Института Археологии РАН обнаружил в порту Фанагории (Краснодарский край, около посёлка Сенной) бронзовый таран, крепившийся к кораблю из флота понтийского царя Митридата VI Евпатора. Таран нашли возле корабля, обнаруженного в 2012 г. и погибшего в огне во время штурма

Фанагории в 63 г. до н. э. Корабль-бирема (т. е. с двумя рядами вёсел по каждому борту) – 16,5 на 3,5 м. Фанагория торговала зерном со скифами и синдами (>>>> , >>>>).

¹¹² Бронзовый таран длиной 89,5 см и высотой 44 см ныне находится в экспозиции «Государственного историко-археологического музея-заповедника «Фанагория» на Кубани: «Небольшой таран из Фанагории отличается от наиболее распространенного типа корабельных таранов с широкой ударной частью в форме «трезубца», известных благодаря множеству находок (мыс Артемисий, Атлит, Эгадские острова и др. места) и изображений (на фресках, монетах и т.д.)» (>>>>).

¹¹³ В морском сражении между флотами Родоса и царя Антиоха III близ порта Сиди [ныне Сидэ на юге Турции, в Средиземном море] в 190 г. до н. э. Хариклит «с двадцатью таранными кораблями» «замыкал строй» родосцев. Позднее, в 169 г. до н. э., «таранные корабли» пергамского флотоводца Дамия удерживали в Эгейском море у острова Тенедос 50 грузовых судов с зерном, направлявшихся в Македонию. Македонский флот из «лёгких судов» заставил пергамцев отступить, и суда с зерном отправились в Македонию (Тит Ливий, т. III, кн. XXXVII, 23, 8; 24, 12; XLIV, 28, 1–5). Резонно предположить, что «таранные корабли» строились по изменённому проекту – были оснащены наиболее крупными подводными таранами, но уступали в скорости хода и маневренности.

¹¹⁴ Совсем иначе было на севере Европы. В 1921 г. на датском острове Альс в болоте у Хьертшпринга, где находится самое древнее место жертвоприношений в Скандинавии (IV–III вв. до н. э.), была найдена ладья (ныне – в Национальном музее в Копенгагене). Ладья не имела киля, паруса и мачты, таранить не могла, вместо вёсел – гребки, поэтому остойчивость и скорость хода были незначительны. Водоизмещение при 20 гребцах – 2 800 кг. Эта ладья сходна с ладьями свионов, описанными Тацитом в конце I в. н. э., и с судами на наскальных рисунках. Позднее на судах викингов «...была только одна мачта и один прямой парус». «... В Северной Европе бронзы и меди было мало, и в основном эти металлы использовали для изготовления украшений и оружия». Строя корабли, на севере Европы прибегали к «...связыванию и сшиванию. Так как ещё не умели изготавливать – ковать – металлические гвозди и заклёпки» (фон Фиркс, 1982, с. 5, 18–23, 81, 82, 84, 85). Только начиная с VIII в. викинги при набегах плыли на манёвренных «дракенах» – одномачтовых кораблях с вёслами и парусом и «со скульптурой дракона на носу» (История Европы, т. II, с. 180).

¹¹⁵ Инженерно-конструкторская пропасть между средиземноморским миром (греческим, римским, финикийским) с одной стороны, и миром северян Европы с другой, доказывает неравномерность и цикличность технологического развития.

¹¹⁶ § 6. Находки в России античных амфор с древней нефтью. Метод масс-спектрометрии

¹¹⁷ За рубежом амфор с нефтью не находили. Т. Панагу приводит статистику находок амфор, главным образом, в западном Средиземноморье со II в. до н. э. по II в. н. э. Всего было найдено 119 амфор, заполненных финиками, орехами, плодами, зерном, оливковым маслом, рыбой, смолой, сажой и т. д. (Panagou, 2016, p. 316–319).

¹¹⁸ Представляется очевидным вывод, что, в отличие от юга России (Крыма и Таманского полуострова) те районы Средиземного моря, которые были исследованы зарубежными учёными, не участвовали в перевозках древней нефти.

¹¹⁹ В 2015 г., в ходе подготовки к строительству энергомоста в российский Крым, при проведении раскопок на Таманском полуострове в селении Ильичёвка была обнаружена амфора с нефтью V в. до н. э. Химический анализ находки был произведён коллективом учёных Института истории материальной культуры РАН, Сколтеха, МФТИ, Института энергетических проблем химической физики им. В. Л. Талрозе и Института биохимической физики им. Эммануэля. Битум из амфоры был исследован методом масс-спектрометрии и показал 11 %-ное содержание кислорода, в то время как в свежих образцах – не более 1 %. Значит, битум долго разлагался в амфоре – примерно 2 500 лет. Так масс-спектрометрия подтвердила возраст амфоры,

установленный археологами, – V в. до н. э. Итоги исследования были опубликованы в *Journal of Mass Spectrometry* в июне 2016 г. Авторы статьи: Ю. Костюкевич, С. Соловьёв, А. Кононыхин, И. Попов, Е. Николаев ([>>>>](#) , [>>>>](#) , [>>>>](#)).

¹²⁰ Как полагают Е. Николаев и Ю. Костюкевич, с использованием метода масс-спектрометрии можно будет получить данные «...о торговых путях и перевозке товаров в древнем мире». находка этой амфоры доказывает «...транспортировку и, предположительно, продажу нефти на территории Северного Причерноморья». С. Соловьёв из ИИМК РАН заявил, что амфора – протофасосская. Ранее (в 2002 г.) А. К. Коровина доказала, что протофасосские амфоры VI–V вв. до н. э. – предшественники фасосских амфор IV в. до н. э. Коровина исследовала амфоры IV–III вв. до н. э., найденные на Тамани и в Крыму, и пришла к выводу, что они в основном с Родоса, Фасоса, Синопа, что «...было связано с определённой конъюнктурой на международном и местном боспорском рынках». Исследования Н. П. Сорокиной (1998 г.) и С. Н. Сенаторова (2013 г.) показали оживлённую торговлю Тамани и Крыма прежде всего с Фасосом и, частично, с Хиосом и в VI– III вв. до н. э. Это позволяет сделать вывод, что «...находка на Тамани именно протофасосской амфоры с нефтью, подвергнутой масс-спектрометрии, – подтверждает мысль о налаженных торговых связях» (подробнее см.: Селищев, 2017, с. 156–158).

¹²¹ Мой вывод подтвердился и позднее: в отчёте за 2021 г. Восточно-Крымской экспедиции (руководитель – д. ист. н. А. А. Масленников) Института археологии РАН говорится об исследованиях, главным образом, северной части Керченского полуострова. В разных раскопах найдены фрагменты амфор Хиоса, Фасоса, Гераклеи и Синопа IV – начала III вв. до н. э.; амфоры Гераклеи и Хиоса, в меньшей степени Фасоса IV в. – второй половины V в. до н. э. ([>>>>](#)).

¹²² В 2017 г. в официальном отчёте С. Л. Соловьёв уточнил: «Особо следует отметить находку протофасосской амфоры с нефтью (рис.8). На сегодняшний день это самое раннее свидетельство транспортировки нефти в амфорах». Дан рис. 8 – цветное фото с подписью «Поселение Ильичёвка. Протофасосская амфора конца VI – начала V в. до н. э. с нефтью (Соловьёв, 2017, с. 188–189) ([>>>>](#)).

¹²³ В публикации в ЦЭМИ РАН в 2017 г. я высказал предположение, «...что жители Фасоса знали секрет использования нефти» (Селищев, 2017, с. 162).

¹²⁴ В апреле 2019 г. пришло неожиданное подтверждение моей версии о нефтеносных пластах близ Фасоса. Одна из крупных греческих газет «То Вима» в разделе «Экономика» опубликовала сообщение о начале разработки уже третьего в истории современной Греции нефтеносного пласта. Первые два пласта разрабатывались в 1981 и 1996 гг. Была опубликована и карта всех трёх пластов – они находятся в море, в заливе Кавалы, близ северо-западного побережья маленького острова Фасос ([>>>>](#)). К сожалению, эту публикацию в РФ никто не заметил по прозаичной причине: из-за языкового барьера основные греческие газеты не попадают в обзоры иностранной печати сайтов ИНОСМИ и RT.

¹²⁵ Напрашивается естественный вывод, что, поскольку сейчас нефть находится у острова Фасос, то, разумеется, и в древности она там тоже была. С 340-х гг. до н. э. Фасос стал частью могущественного Македонского царства.

¹²⁶ Иоанна Василиаду из Фессалоникского университета подробно изучила торговые связи Македонии и её царей: Македония в бассейне реки Стримон располагала знаменитыми лесами и в классическую эпоху была почти единственным поставщиком корабельной древесины могущественным Афинам. Незадолго до 178–177 гг. до н. э. родосский флот чинился полностью за счёт македонской древесины, которую предоставил царь Персей. Остров Делос почтил царя Филиппа V особым праздником и наградил венком за добрые торговые связи – поставки македонской древесины и смолы. На Делосе многие годы действовал Менон, торговец и «царский наместник», продававший македонский лес (I. Βασιλείαδου, σ. 102).

¹²⁷ Итак, республики Родоса и Делоса, или мировые торговые посредники, на самом деле зависели от лесной Македонии и её нефтеносного острова Фасос. К сожалению, подобные природно-географические факторы экономическая наука принимает во внимание отнюдь не всегда.

¹²⁸ В 2017 г. на международной научной конференции в российском Севастополе Н. В. Завойкина из Института Археологии РАН в докладе «К вопросу об амфорах с нефтью из Танаиса» отметила, что в ходе археологических раскопок 1968–1969 гг. в Танаисе¹¹ был открыт склад 99 узкогорлых светлоглиняных амфор, погибший в пожаре около середины III в. н. э. Как установили в 1990-х гг., эти амфоры происходили из Гераклеи Понтийской [порта на черноморском побережье Малой Азии, ныне – Эрегли в Турции]. Анализ подтвердил, что на доньшках и стенках амфор найдена нефть «нафтено-ароматического типа». Амфоры вмещали от 275 до 400 литров, что «...указывает на её [нефти] масштабный сбор» «и продажу её для промышленных нужд» в первой половине III в. н. э. Нефть аналогичного типа содержит также амфора объёмом не более 20 литров IV в. н. э. из раскопок Тиритаки¹² 1939 г. – это показал биохимический анализ. «Нефть поставлялась в Танаис для работы городского маяка и, возможно, в качестве топлива для светильников». Также были найдены пять амфор с нефтью причерноморского типа IX–X вв. у ст. Пролетарской (быв. Великокняжеская) на р. Маныч (регион Нижнего Дона) в Ростовской области. «...Вопрос о происхождении нефти из амфор, обнаруженных в Танаисе, нуждается в корреляции с учётом наших знаний о нефтедобывающих регионах и поставках нефти в античном мире» (Завойкина, 2017, с. 79–83).

¹²⁹ Таким образом, речь идёт об одной устойчивой, хотя и весьма обширной, природно-экономической приморской зоне. По-видимому, нефть в древности привозили на Тамань, в Крым и Приазовье из иных мест – прежде всего из Средиземного моря, с греческих островов Фасос и Родос. Казалось бы, в этом вопросе необходимо объединить усилия учёных разных стран. Но уже к началу 2000-х гг. в греческих университетских трудах отсутствовали ссылки даже на великолепный труд академика Б. А. Рыбакова «Геродотова Скифия: историко-географический анализ» (М., «Наука», 1979), несмотря на то, что Рыбаков в советские годы возглавлял общество «СССР – Греция» и, будучи в научных командировках, посещал Грецию. Нет имени Рыбакова и в монографии Василиаду, хотя она занимается той же темой, что и Рыбаков, – древней торговлей зерном из Чёрного моря в Грецию (I. Βασιλαδου, с. 115–116, 345). Странно, что все находки в СССР и в РФ амфор с нефтью, все англоязычные резюме российских статей благополучно игнорируются в греческих научных кругах. И в тщательно составленной публикации Панагу лишь в примечании мелким шрифтом упомянуты амфоры из Херсонеса «для вина и, возможно, также зерна», амфоры из Гераклеи Понтийской «для вина». Но не пояснено – где же находится Херсонес (Panagou, p. 329). Причины такого невнимания к советским и российским публикациям, скорее всего, кроются в идеологических предубеждениях, что затрудняет научный диалог.

¹³⁰ **§ 7. Нефтеносные «огнеметатели» («железные жаровни») древнего Родоса в 190 г. до н. э. Изобретатель семи «огнеметателей» – Павсисрат (Павсимах). Его связи с Архимедом и Эратосфеном. Разгром державы Селевкидов в 190 г. до н. э. Свидетельства античных авторов в свете данных современной нефтехимии**

¹³¹ Родос – остров площадью 1 400 кв. км почти у самого юго-западного берега Малой Азии, на котором родосские греки имели некоторые владения.

¹³² «Главный доход Родосскому государству доставляла посредническая торговля. Торговый оборот Родоса в период его расцвета достигал 50 млн драхм, сумма торговых пошлин – 1 млн драхм. Надписи свидетельствуют о большом количестве рабов на Родосе. Родос уже во второй половине III в. был важнейшим посредником в оживлённых торговых сношениях городов Сирии, Египта, Малой Азии, Северного Причерноморья, Греции» (Всемирная история, т. II, с. 320).

¹³³ Серебряные драхмы древности ныне невозможно пересчитать, например, в евро или доллары, поскольку валюты США и ЕС не имеют ни серебряного, ни золотого стандарта.

¹³⁴ Родосские послы, выступая перед римским сенатом в 169 г. до н. э., сказали: «...а ведь остров наш скуден, и надо снабжать его с моря, не то там и жить будет невозможно». Родосцы «безраздельно владели в ту пору морскою славою», поэтому все соперничавшие властители искали поддержки Родоса (Тит Ливий, XLIV, 14, 8–10; 23, 6).

¹³⁵ На родосских тетрадрахмах [=серебряных монетах, равных 4 драхмам] изображалась голова бога Гелиоса (Солнца). Родосская тетрадрахма весом от 15½ до 12–12¾ грамм успела «... завоевать прочное положение международной монеты на рынках восточной части Эгейского моря», широко распространиться по Малой Азии и даже оказать несомненное влияние на монетную систему Херсонеса Таврического. При римском владычестве сильно упавшая в весе родосская драхма приравнивалась к ¾ римского денария (Зограф, 1951, с.45, 67, 98, 100, 147, 160).

¹³⁶ В начале II в. до н. э. соотношение сил было явно не в пользу Рима и его крошечных временных союзников – Пергамского царства и Родосской республики. Но именно применение Родосом секретного нефтеносного оружия позволило сокрушить колоссальную державу Селевкидов.

¹³⁷ Селевкиды – греческая династия, основанная царём Селевком I Победителем (правил в 312–280 гг.), одним из полководцев Александра Македонского, а после его смерти в Вавилоне в 323 г. до н.э. – одним из его «диадохов», т.е. преемников.

¹³⁸ Как отмечал известный знаток античности профессор Э. Бикерман, «...с юридической точки зрения мы замечаем, что у державы [Селевкидов] не было никакого официального названия... Особа царя здесь не только центр, но и звено, соединяющее разрозненные части его державы». «Когда Селевк I уступил свою жену Стратонику, от которой уже имел ребёнка, своему сыну Антиоху I, он оправдывал этот беспрецедентный случай принципом, «известным всему миру», что «царское решение всегда справедливо». Такая идеология имела истоки в древнеперсидской монархии и явно противоречила «...власти конституционных царей Спарты, основанной на законе» (Бикерман, с. 8–9, 13).

¹³⁹ По существу, можно говорить о тирании Селевкидов¹³, о произволе любой прихоти, прикрытой формой монархии, – поэтому личность конкретного монарха из династии Селевкидов приобретала большое значение. В российской научной литературе есть только одно фото скульптурного портрета Антиоха III (правил в 223–187 гг.) (Всемирная история, т. II, с. 309). Мы видим спокойное властное лицо. Однако парижский музей Лувр размещает на своём сайте фото мраморного бюста Антиоха III сразу в трёх ракурсах (>>>>). И мы можем лучше понять психологический тип Антиоха III, описанный и Полибием, и Титом Ливием, – это был крайне жестокий, расчётливый и лицемерный человек.

¹⁴⁰ Владения Антиоха III, прозванного его современниками Великим, простирались на огромные расстояния. Западные владения Антиоха III были в восточной Европе, т. е. во Фракии, где находилась ключевая крепость Лисимахия. Восточные владения Антиоха III доходили до долины реки Инд. Южные границы державы Антиоха III проходили по южной Аравии, а северные – лежали где-то в Бактрии, т. е. страны в бассейне реки Окс (т. е. среднеазиатской Аму-Дарьи). Бактрия развивала коневодство и ирригационное земледелие, добывала золото (Всемирная история, т. II, с. 308–311, 428).

¹⁴¹ У Полибия – иначе. Царём Бактрианы был Эвфидем, уроженец города Магнезия (в Малой Азии). С Эвфидемом Антиох III заключил «письменный договор», собиравшись женить его сына Деметрия на одной из своих дочерей. «Снабдив войска обильными припасами и взяв с собою слонов Эвфидема, Антиох снялся со стоянки». Затем Антиох III «перевалил через Кавказ и спустился в Индию». Речь шла о т. н. Кавказе Индийском, или Парапамисе¹⁴. В Индии Антиох III «возобновил дружественный союз с царём индийцев Софагасеном и взял с собою его слонов, так что всех слонов у него было до полутора ста...». На обратном пути Антиох III прошёл через Арахозию – это современные области Кандагара и Кабула (Полибий, X, 48; XI, 34, примечания Мищенко с. 157, 182).

¹⁴² Чтобы легко перейти через Парапамиз (Парапамисады), надо было иметь налаженные службы инженеров-геологов и дипломатов-разведчиков. Обращает на себя и способ обеспечения ресурсами наступавшей армии Антиоха III – за счёт поэтапного заключения договоров с каждой из подчиняемых стран.

¹⁴³ Ударной силой армии Антиоха III были специально обученные индийские боевые слоны¹⁵. «Царство Селевкидов стало сильнейшим из эллинистических государств». Антиох III наладил «караванные пути в Среднюю Азию через Парфию и Бактрию и в Индию через Герры и Персидский залив». Герры – приморский арабский город к югу от Бахрейнских островов (Всемирная история, т. II, с. 310 – 311).

¹⁴⁴ «На войне слон, покрытый панцирем, нёс на себе индийского погонщика и четырёх стрелков, помещавшихся в башенке на спине животного». Селевкиды имели своих военных инженеров и картографов, которые составили и карты Индии. «Морской флот Селевкидов играл первостепенную роль», сильные эскадры действовали на Средиземном и Каспийском морях, в Персидском заливе (Бикерман, с. 59–61, 92–94).

¹⁴⁵ Совершенно очевидно, что победить мощный флот Селевкидов обычными средствами (например, метательными машинами – катапультами) было невозможно. Селевкиды господствовали на море.

¹⁴⁶ Требовалось решение, основанное на иных принципах, – на химических реакциях, сочетаемых с тщательно рассчитанной баллистикой и великолепным знанием металлургии и судостроения. Впервые новое, нефтеносное, оружие создал и испытал в 190 г. до н. э. родосский флотоводец Павсимах – по Аппиану, или Павсистрат (Pausistratus) – по Титу Ливию и Полибию.

¹⁴⁷ Тит Ливий упомянул, что в 197 г. до н.э. Павсистрат, будучи «претором» (praetor), на юге Малой Азии возглавлял родосское войско, в состав него входили «ахейские пехотинцы», галлы и четыре племени «из Африки» [ex Africa] (Тит Ливий, XXXIII, 18, 1–21). Племенам, завербованным Павсистратом, ныне в ЕС посвящена большая научная литература, но ясности не привнесено.

¹⁴⁸ Странно, что в научных кругах ЕС не обратили внимание на древние торговые связи. Чтобы завербовать «ахейцев», т. е. уроженцев области на севере далёкого греческого полуострова Пелопоннес, и тем более – африканцев, надо было часто плавать на большие расстояния. Загадочные африканские племена, упоминаемые Титом Ливием, надо искать там, где уже жили греки, – в Киренаике или близ оазисов эллинистического Египта. Следовательно, Павсистрат там бывал, наверняка поддерживая контакты со знаменитым математиком Эратосфеном из Киренаики, библиотекарем Александрийской библиотеки (см. § 2, § 4).

¹⁴⁹ Родосская торговая республика была давно связана и с Сиракузами. Известный советский нумизмат д. и. н. А. Н. Зограф считал, что сиракузские монеты с нимфой Аретузой уже в первой половине IV в. до н.э. оказали влияние на чеканку монет многих государств, в том числе и на родосские монеты с Гелиосом (Зограф, 1951, с. 66).

¹⁵⁰ Во время 139-й олимпиады (т. е. между 225 и 222 гг. до н. э.) землетрясение разрушило Колосса Родосского (см. § 8), большую часть стен и верфей. Тогда на помощь Родосу пришли все государства – от огромных до крошечных. Царь Сиракуз Гиерон II и его соправитель Гелон «... даровали свободу от пошлин для идущих к ним судов родосцев и пятьдесят трёхлоктевых катапульт. Наконец, сделав такие подарки, они как бы в благодарность ещё поставили статуи на дигмате родосцев: родосский народ, венчаемый народом сиракузян» (Полибий, т. I, кн. V, § 88).

¹⁵¹ Важный экономический термин «на дигмате родосцев» (дословно «эн то дигмати») пояснял чл.-корр. Ф. Г. Мищенко: это «...собственно место, где выставлялись *напоказ* пробы продаваемых товаров, нечто вроде биржи, следовательно место, весьма посещаемое как туземцами, так и приезжими» (Полибий, т. I, с. 489, примечания к кн. V, § 88).

¹⁵² Морская биржа, где заключались контракты, появилась в Барселоне в XV в. (История Европы, т. II, с. 250). Но за шестнадцать веков до этого, в 220-х гг. до н. э., на древнем Родосе работала своя биржа, что доказывает цикличность экономического и технологического развития.

¹⁵³ При жёстко-ранжированной родосской бюрократии Павсистрат в 197 г. до н. э. как претор (т. е. один из высших должностных лиц) должен был быть уже в летах, что позволяет

предположить, что он был современником великого математика Архимеда из Сиракуз, погибшего незадолго до того – в 212 г. до н. э. (см. § 3).

¹⁵⁴ В 191 г. до н. э. Павсистрат – уже «начальник флота» из 25 родосских «палубных кораблей», он равен в правах Евмену, царю Пергамскому (Тит Ливий, XXXVI, 45, 5–6). Ясно, что Павсистрат – опытный военный бюрократ.

¹⁵⁵ Такой вывод подтверждается и при сравнении биографии Павсистрата с биографией его современника – Феэтета¹⁶.

¹⁵⁶ После войны римлян с Антиохом III, т. е. после 188 г. до н. э., Феэтет – посол Родоса в Рим. Спустя двадцать лет Феэтет – «начальник родосского флота» и вновь посол в Рим, где выступил перед римским сенатом «с ходатайством о союзе». «Сенат отложил обсуждение дела, а тем временем Феэтет умер естественною смертью: ему было больше восьмидесяти лет» (Полибий, 1899, т. III, указатель с. 781; кн. XXX, 22). Это было в 167 г. до н. э. – такую дату дают и американские переводчики труда Полибия на английский язык.

¹⁵⁷ Следовательно, Феэтет, состарившийся на родосской государственной службе, прошёл аналогичный с Павсистратом путь высокопоставленного бюрократа. Феэтет родился около 250 г. до н. э. и умер в 167 г. до н. э. Беря эти вехи за основу, мы можем предположить, что и Павсистрат родился тоже около 250 г. до н. э., тогда на момент гибели в 190 г. ему было около 60 лет – это вполне согласуется с данными Аппиана, Полибия и Тита Ливия: они нарисовали портрет энергичного и многоопытного чиновника и флотоводца. Тит Ливий упоминал, что Павсистрат «держал речь перед сходкой» моряков накануне отплытия родосского флота (XXXVII, 10, 1–2). «...Многие знатные люди отправились в тот поход, замороженные, помимо прочего, самой личностью Павсистрата, который заслуженно пользовался среди своих величайшим уважением» (XXXVII, 12, 8).

¹⁵⁸ Ещё раз убеждаемся – Павсистрат, пожилой государственный деятель в 190 г. до н. э., мог прежде, в свои зрелые годы, знать великих математиков – Архимеда и Эратосфена.

¹⁵⁹ Как отмечал чл.-корр. Ф. Г. Мищенко, приморский город Акрагант¹⁷, родосская колония на Сицилии, сопротивлялась римлянам даже дольше, чем Сиракузы, – по 210 г. до н. э. Полибий считал, что «на вершине кремля» [=акрополя] Акраганта – храм такой же, как на Родосе, «...так как Акрагант – колония Родоса, то, вероятно, поэтому божество и носит такое же прозвание, как у родосцев» (Полибий, т. II, с. 119, примечания к кн. IX, 27).

¹⁶⁰ Учитывая прочные связи Родоса с Акрагантом и Сиракузами, более чем вероятно, что родосец-моряк Павсистрат бывал и в Акраганте, и в Сиракузах, и знал Архимеда. Во всяком случае, Павсистрат (Павсимах по Аппиану) шёл по такому же пути, как и Архимед, – проводил инженерно-конструкторские работы и испытания. Об этом есть прямые указания.

¹⁶¹ Как только в 190 г. до н. э. римляне отплыли, «...Павсимах стал производить различные опыты и манёвры со своим флотом, устроил различные машины, приделал к длинным шестам огненосные железные сосуды; этот огонь должен был висеть над морем, чтобы от своих кораблей он был далеко, но попадал на неприятельские суда при их приближении» (Аппиан, 24). По Аппиану, эти испытания проходили в Эолии. Эолида – область вдоль северной части западного побережья Малой Азии с прилегающими сюда островами Лесбос и Тенедос (Тит Ливий, т. III, комментарий 105 к кн. XXXIII, с. 672).

¹⁶² Как видим из Аппиана, во II до н. э. испытания прошли вдали от Родоса, вне оживлённых торговых путей.

¹⁶³ Вскоре, в 190 г. до н. э., на острове Самос, в гавани Панорм, родосские корабли обманом были завлечены в ловушку и окружены – с моря огромным флотом Антиоха III, с тыла – пиратским десантом. Началась паника, но сам Павсистрат (Павсимах), храбро сражаясь, погиб со своим кораблём. Почти все родосские корабли были захвачены или потоплены. «Лишь пять родосских кораблей с двумя косскими [т. е. с острова Кос] спаслись. Они проложили себе дорогу среди стеснившихся кораблей, распугивая их сверканием пламени: к носу каждого корабля

спереди было приделано по два багра, а на них стояли железные жаровни, на которых полыхал огонь» (Тит Ливий, кн. XXXVII, 11, 13; далее – ссылки на эту же книгу, указывается номер главы и параграфа).

¹⁶⁴ «И из кораблей только семь, которые несли огонь, так как никто из-за пламени не решался к ним приближаться, сумели бежать...» (Аппиан, 24).

¹⁶⁵ «Огнеметатель, которым воспользовался начальник родосского флота Павсистрат, была жаровня. В передней части корабля, внутри его, у противоположных стенок находились два кольца, в которые воткнуты были шесты, концами своими протягивающиеся в море. На верхних концах шестов привешивалась на железной цепи полная огня жаровня; при нападении на неприятельский корабль можно было метать огонь в передние и боковые части его; в то же время благодаря наклонному положению шестов огонь удерживался далеко от собственного корабля» (Полибий, XXI, 7).

¹⁶⁶ А теперь обратимся к современному специалисту-нефтехимику: «Нефть имеет очень мало минеральных негорючих примесей. Это обуславливает её высокую теплотворную способность – 42 000 кДж/кг (10 000 ккал/кг)... Температура вспышки нефтепродукта характеризует образование взрывчатых смесей его паров с воздухом... Если нефтепродукт нагреть до высокой температуры и его пары соприкоснутся с воздухом, то он может самовоспламениться. Температура самовоспламенения зависит от химического состава нефтепродукта. Наибольшую температуру самовоспламенения имеют ароматические углеводороды, наименьшую – парафиновые» (Чугунова, 2018, с. 33, 50).

¹⁶⁷ Таким образом, с точки зрения нефтехимии в загадочных эпизодах из Тита Ливия, Полибия и Аппиана нет ничего необычного – они описали именно применение древнего военно-морского нефтяного оружия.

¹⁶⁸ Вскоре, в 190 г. до н. э., у малоазийского скалистого мыса Мионнес [дословно – «мышинного острова», по-видимому, пиратской стоянки] произошло одно из наиболее грандиозных морских сражений древности. Антиох III послал 90 «тяжёлых судов», римляне – 83, из них 25 «были от родосцев». Их флотоводец – Эвдор, «...суда у него были лёгкие, и гребцы опытные в морском деле». Он повёл в атаку «огненосные суда, со всех сторон блиставшие огнём» (Аппиан, 27).

¹⁶⁹ Римляне имели 80 кораблей, из них – 22 родосских под командованием Евдама. «Евдам погнал свои корабли во всю силу – а родосцы далеко превосходили быстроходностью остальной флот». Антиох III выставил 89 судов, в том числе 3 гексеры и 2 гептеры – «самые крупные корабли» (Тит Ливий, 29, 8; 30, 1–2). Гексеры – парусно-гребные исполины с шестью рядами вёсел, гептеры – с семью. «Для этих малоупотребительных типов судов не было латинских названий, и Ливий пользуется греческими» (Тит Ливий, т. III, с. 688, комментарий 58 к кн. XXXVII).

¹⁷⁰ Тем не менее, колоссальные военные корабли не спасли Антиоха III от поражения – сказалось технологическое превосходство Родоса.

¹⁷¹ «И всё же наибольший страх внушали врагам те суда, что несли перед собою огонь. То единственное, что у Панорма спасло их из окружения, теперь послужило главнейшим средством для добывания победы. Ибо царские корабли в страхе перед надвигавшимся на них огнём уклонялись от столкновения носами, отчего не могли поражать неприятеля своими таранами и подставляли под удары бока; если же кто и шёл на столкновение, то на него тут же перекидывался огонь, так что они больше опасались пожара, чем сражения... В мгновение ока были окружены и стали идти ко дну Антиоховы корабли и в середине, и на левом крыле» (Тит Ливий, 30, 3–6).

¹⁷² Профессор Бушэ-Леклерк, описывая сражение при мысе Мионнес [Myonnesos], отметил: «...но родосские корабли, вооружённые de brûlots [установками с воспламеняющимися материалами] и крайне маневренные, смогли скоро проломить центр и окружить левое крыло сирийского флота» [т.е. флота Антиоха III]» (Bouche-Leclercq, v. I, p. 213).

¹⁷³ Корабли Антиоха III «не решались напасть» на родосские «вследствие огня, но объезжали вокруг них...» (Аппиан, 27). Совершенно очевидно создание высокой огневой завесы – опасной для огромных парусно-гребных кораблей Селевкидов.

¹⁷⁴ Потери Антиоха III – 42 корабля, из них 13 «...были захвачены и попали в руки врагов, а остальные сгорели или пошли ко дну» (Тит Ливий, 30, 7–8). «У Антиоха погибло без одного 30 кораблей, из них 13 было захвачено со всеми людьми» (Аппиан, 27). Римляне потеряли всего два корабля, родосцы – один «благодаря достопримечательной случайности» при таране (Аппиан, 27; Тит Ливий, 30, 9–10).

¹⁷⁵ Т. е. боевые потери флота Антиоха III составили от 30 % до 50 %, что означало полную катастрофу. «...Антиох был перепуган этим поражением. Считая, что он не сможет защитить свои отдалённые владения, лишившись господства на море, царь приказал вывести гарнизон из Лисимахии...», бросив там огромные запасы, доставшиеся римлянам. Заняв крепость Лисимахию во Фракии, римляне вскоре «...достигли Геллеспонта [Дарданелл]» (Тит Ливий, 31, 1–2; 33, 1–4).

¹⁷⁶ «Когда он [Антиох] узнал о поражении при Мионессе, он совсем пал духом, считая, что против него действует злой рок. Всё идет против всяких ожиданий: римляне властвуют на море, где он считал, что намного их превосходит... Как бы поражённый от божества слепотою, он и переправу не сумел охранить, но поспешил уйти в глубь страны...». Римляне «...спешно перешли через Геллеспонт [Дарданеллы], оставленный пустынным и без охраны, и успели оказаться в Азии раньше, чем это стало известно Антиоху...» (Аппиан, 28, 29). Римские войска перевозили и римские, и родосские корабли (Тит Ливий, 31, 6–7).

¹⁷⁷ Беспрепятственно переправившись в Малую Азию, римляне и пергамцы в сражении при Магнезии у [горы] Сипила в 190 г. до н. э. разгромили огромную армию Антиоха III. «Рассказывают, что в тот день было перебито до 50 тысяч пехотинцев и 3 тысячи всадников...». Римляне захватили лагерь Антиоха III и 15 его слонов «с погонщиками». «У римлян было немало раненых, погибло не более трёхсот пехотинцев, двадцать четыре всадника...». Потери пергамцев оказались ничтожны (Тит Ливий, 42, 6–8; 43, 6–11; 44, 1–7). Возникла римская поговорка: «был да сплыл царь Антиох Великий» (Аппиан, 37).

¹⁷⁸ По Апамейскому миру 188 г., Антиох III обязался «не ходить войною на жителей Европы» [термин Европа существовал и тогда], потерял значительную часть Малой Азии, обязался «выдать всех слонов» и «все длинные корабли», «и впредь не иметь больше десяти палубных судов», которые не должны плавать далее строго оговоренных мест, наконец, выплатить Риму огромную контрибуцию чистейшим серебром и хлебом, Пергаму – меньшую контрибуцию (Полибий, XXI, 24, 45; Всемирная история, т. II, с. 317).

¹⁷⁹ Родос получил «Ликию и Карию вплоть до реки Меандра» [т. е. южное богатое побережье Малой Азии. Меандр – ныне река Бююк Мендерес, или Большой Мендерес на юге Турции] и де-факто установил финансовый протекторат над остальными владениями Селевкидов: «Если был какой-нибудь долг родосцам, то они вправе его взыскивать, а если что-нибудь было отнято у них, то отнятое, буде обнаружится, должно быть возвращено. Имущество родосцев должно быть свободно от пошлин так же, как было и до войны» (Полибий, XXI, 45, 48).

¹⁸⁰ Война Рима с Антиохом III в 195–190 гг. до н. э. – «начало упадка державы Селевкидов». «Битва при Магнезии, в результате которой Антиох был вынужден отказаться от малоазийских владений к северу от Тавра, дала толчок распаду державы Селевкидов». В 64 г. до н. э., накануне превращения в римскую провинцию, государство Селевкидов занимало север и северо-запад Сирии и северную часть Финикии (Всемирная история, т. II, с. 310 (карта), 419, 824). Помпей в 64 г. до н. э. лишил трона Антиоха XIII и сделал Сирию римской провинцией (Словарь античности..., с. 36).

¹⁸¹ По профессору Бикерману, собственно Северная Сирия, принадлежавшая Селевкидам, получила наименование «селевкидской (части)». Антиох XIII царствовал «как законный наследник Селевка I», но столкнулся с мятежом. Последний отпрыск другой ветви Селевкидов – Филипп II «во времена Помпея» правил где-то в Киликии. Однако в Киликии, в городе Иераполь (Кастабала) на реке Пирамос, «на территории бывшей селевкидской провинции», в первой

половине I в. до н. э. возникло местное царство с администрацией, «организованной по селевкидскому образцу». Местный царь по имени Таркондимотос ранее носил титул «топарха» [=местного начальника]. Город Кастабала чеканил свою монету (Бикерман, с. 10, 18, 43, 87, 201, 216–217).

¹⁸² Так постепенно колоссальная Селевкидская держава утратила до размеров враждовавших заурядных мелких княжеств, в случае с Иераполем (Кастабалой) – явно пиратских. Этот процесс начал Родос, успешно применив новейшие военные технологии («железные жаровни») в 190 г. до н. э.

¹⁸³ § 8. Научно-технологическая школа древнего Родоса

¹⁸⁴ Естественно, что для создания «железных жаровен» Родосское государство должно было проводить опыты с огнеупорными сортами железа и опираться на глубокие знания в области металлургии. Есть косвенные доказательства подобных исследований – возведение древнего «Колосса Родосского», или исполинской статуи бога Гелиоса (Солнца), одного из чудес света.

¹⁸⁵ Чл.-корр. Ф. Г. Мищенко считал: «Колосс, бронзовая колоссальная статуя ... в течение 12 лет отливалась знаменитым учеником Лисиппа Харесом из [родосского города] Линда и окончена в 290 или 280 г. по Р. Х. Высота Колосса была 34 метра. Стоял он подле гавани, но не с раздвинутыми широко ногами, как полагали раньше. После землетрясения¹⁸ Колосс согласно велению оракула не был восстановлен. В 653 г. по Р. Х. обломки его были проданы арабским завоевателем острова, и на перевозку их потребовалось 900 верблюдов» (Полибий, т. I, примечания, с. 489).

¹⁸⁶ 32-метровый Колосс «... был сделан из бронзы, укреплен железом и отягощен камнями (>>>>). Дана реконструкция Колосса, выполненная в 1875 г. Сиднеем Бэркли (Sidney Barclay): проплывавшие корабли с их парусами были ниже середины пьедестала, на котором возвышался Колосс (>>>>).

¹⁸⁷ Плиний так описывал обломки Колосса: «Не многие могут обхватить его большой палец, каждый из остальных пальцев крупнее, чем большинство статуй. Обширные пещеры зияют в отломившихся частях. Внутри видны огромные глыбы камней, тяжестью которых устанавливавший придавал колоссу устойчивость... В том же городе есть сто других колоссов, меньше этого, но где бы ни находился каждый из них, он прославил бы любое то место, и кроме этих, есть пять колоссов богов, которые создал Бриасид» (Плиний, XXXIV, 41, с. 62–63).

¹⁸⁸ Переводчик Плиния Г. А. Таронян в примечаниях отмечал: «... Поэтому считают, что Колосс Родосский не мог быть литой статуей, а был выполнен из тонких бронзовых пластин вокруг каркаса» (Плиний, примечания, с. 269).

¹⁸⁹ К сожалению, Таронян не привёл никаких ссылок – кто и где высказал такое мнение. Однако из текста Плиния (XXXIV, 45, с. 63) видно, что аналогичный, но более высокий и более поздний по времени Колосс (статуя императора Нерона в Риме) работы Зендора, был цельнолитой статуей.

¹⁹⁰ Возможно, Колосс Родосский был тоже цельнолитым, но в любом случае требовался тщательный математический расчёт всего сооружения.

¹⁹¹ «Большая российская энциклопедия» считает, что Колосс высотой 32 или 36 метров был сделан «из листовой бронзы, с каркасом из камня и железа». На статую «ушло 13 т бронзы и 7,8 т железа...» (>>>>).

¹⁹² Применение листовой бронзы на железном каркасе для Колосса Родосского требует пайки или же сварки. В 1990-х гг. было доказано, что античные греки Горгишпии (города-порта на берегу современной Анапской бухты) умели это делать. «Наварка или сварка стальных полос в железную основу» в 240 г. н. э. – «прогрессивные технологии», но они, «... как известно, получают широкое распространение лишь в эпоху Средневековья». На копьях V–IV вв. до н. э. «... в качестве припоя использован сплав на медной основе с примесью олова и свинца». «Меч

откован из заготовки, сваренной из двух полос – железа и неравномерно науглероженной стали». При исследовании установлен «...приём пайки железа медью. Для технологии железообработки приём этот не характерен и редко встречается даже в материалах Средневековья» (Алексеева, Розанова, Терехова, с. 157–176).

¹⁹³ Если на окраине эллинистического мира, в древней Горгипсии, существовал высокий уровень развития металлургии, то в экономическом центре эллинизма, на древнем Родосе, тем более были внедрены в практику сложные методы сварки. Должна была существовать на Родосе и собственная серьёзная математическая школа. Всё это помогло создать и Колосс Родосский, и «железные жаровни» («огнеметатели»).

¹⁹⁴ § 9. Возможное название нефти и (или) нефтеносной смеси в древности. Связь современных и древних терминов. Позиция современных нефтехимиков

¹⁹⁵ Мы видели, что древние амфоры с нефтью были найдены на территории России, в районах, подвергавшихся древнегреческой колонизации и поддерживавших оживлённые торговые связи со Средиземноморьем (см. § 6), что средиземноморский греческий остров Родос успешно применил в 190 г. до н. э. нефтеносное морское оружие против огромного флота Селевкидов (см. § 7).

¹⁹⁶ Резонно предположить, что наравне с опытами по металлургии при строительстве Колосса Родосского (см. § 8), Родос проводил и исследования с нефтеносными смесями. Косвенное упоминание встречаем у Полибия, подробно описавшего, кто из монархов древности помог Родосу после катастрофического землетрясения, разрушившего Колосс Родосский.

¹⁹⁷ Царь Македонии Антигон III Дбсон прислал Родосу тысячу талантов смолы и тысячу метретов смолы «в сыром виде» (Полибий, V, 89) [Древнегреческое имя Антигон писалось и читалось как Αντιγονος (Антигонос), сейчас в Греции иногда встречается лишь женская форма этого имени – Αντιγονη Антигони].

¹⁹⁸ Эгинский талант, наиболее распространённый, был равен 37 кг. Метрет – «мера жидких тел», или 39 литров (Сергеев, с. 135).

¹⁹⁹ И. Василиаду, опираясь на динамику цен на смолу в III в. до н. э., приводит свои подсчёты: одна амфора = $\frac{2}{3}$ метрета, половина амфоры = $\frac{1}{3}$ метрета. Один метрет (μετρητης) = 39,744 современных литров (I. Βασιλαδου, σ. 96). Таким образом, Родос после землетрясения получил от 39 до 39,7 тысяч литров загадочной «сырой смолы», скорее всего, в амфорах.

²⁰⁰ В публикации в ЦЭМИ РАН 2017 г. я высказал два предположения: либо царь Антигон III прислал родосцам смолу, растворённую в органическом растворителе (что маловероятно), либо, что гораздо более вероятно, речь идёт о сырой нефти. «Точный ответ надо искать в области филологии – какие термины применял Полибий и как они соотносятся с древнегреческим выражением «на́ффас» (нефть)» (Селищев, 2017, с. 162).

²⁰¹ Между «смолой» и «нефтью» нет непреодолимой границы. «Асфальтово-смолистые вещества – это высокомолекулярные органические соединения, являющиеся неотъемлемыми компонентами практически всех нефтей. Нефть имеет чёрный цвет благодаря этим веществам» (Чугунова, с. 98).

²⁰² Электронная «Большая российская энциклопедия» даёт определения «асфальтенам и «асфальту»: «АСФАЛЬТЕНЫ, наиболее высокомолекулярные компоненты [битумов](#) (в т. ч. [нефти](#)), нерастворимые в петролейном эфире. Содержание А. в нефтях не превышает 4 % (по массе). Молекулярная масса 1 600–6 000, плотность 1 140 кг/м³ ([>>>>](#)).

²⁰³ «АСФАЛЬТ (от греч. άσφαλτος – горная смола), одна из групп природных битумов. Представляет собой смесь окисленных углеводородов. В зависимости от группового состава (количественных соотношений масел, смол и [асфальтенов](#)) консистенция А. варьирует от вязкой

до твёрдой низкоплавкой (плотность 1 000–1 200 кг/м³, темп-ра плавления 20–100 °С). Широко распространён в нефтегазоносных бассейнах в районах неглубокого залегания или выхода на поверхность продуктивных толщ ...А. – старейший строит. материал; в Древнем мире (Ассирии, Египте, Риме) использовался для изоляции гидротехнич. и подземных сооружений, в дорожном строительстве, при устройстве плоских кровель и др. ...А. искусственный – смесь нефтяных битумов (15–60 %) с минеральным порошкообразным наполнителем (молотым известняком, доломитом и т. п.). По составу искусственный А. отличается от природного большим содержанием нефтяных масел. Используется гл. обр. в дорожном строительстве (вяжущий компонент [асфальтобетона](#)), а также как гидроизоляц. и электроизоляц. материал... А. также принято называть асфальтобетонное покрытие дорог и тротуаров (>>>>).

²⁰⁴ Академик Н. Д. Зелинский (см. о нём в § 1) в статье «Несколько замечаний к вопросу о происхождении нефти» (написана в декабре 1935 г., опубликована в 1936 г.) отмечал, что в нефти найдены смолы, «...главная часть которых благодаря своей вязкости остаётся в недрах земли». «Интересно сопоставить нефть и каменноугольную смолу в отношении их химической природы: первая представляет как бы гидрированную каменноугольную смолу, последняя – продукт дегидрогенизации нефти. Химическое родство между этими продуктами настолько близко, что хотелось бы сказать: в недрах земли имелись условия для образования каменноугольной смолы с последующим её гидрированием». «За последние годы появился ряд исследований, показывающих, что сложные органические соединения, вырабатываемые животными и растениями, можно искусственно разложить так, что получаемая при этом в хороших выходах смола вполне похожа по внешнему виду и запаху на природную нефть. Даже химические и физические свойства углеводородов, входящих в состав этой искусственной нефти, совпадают с таковыми природной нефти...» (Зелинский, с. 728, 729, 731).

²⁰⁵ В. В. Марковников (1837–1904), один из организаторов Русского химического общества (1868 г.), с начала 1880-х гг. исследовал кавказскую нефть, открыл нафтены (Советский..., с. 763). Он также считал, что в составе нефти присутствуют «...смолистые продукты, нерастворимые даже в весьма значительном количестве спирта» (Марковников, с. 340).

²⁰⁶ Наконец, современные нефтехимики, например, Ф. Г. Унгер и Л. Н. Андреева из Сибирского отделения РАН, используют понятие «нефтеподобные вещества». Во всех видах этого сырья «решающую роль» играет «...некий тип веществ, известный в настоящее время как смолисто-асфальтеновые (САВ)». Проблема смолисто-асфальтеновых веществ – «центральная для химии нефти (или, если угодно, для нефтехимии)». Однако очевиден «...недостаток знаний о природе смолисто-асфальтеновых компонентов, значение которых как источника энергии и потенциального химического сырья с каждым годом возрастает». Даже «экспериментальные определения молекулярных масс нефтяных смол и асфальтенов» дают самые разные результаты – это зависит не только «от большого различия исходного сырья и применяемых растворителей», но, главным образом, от методов исследования, включая математические модели, основанные на ЯМР-спектроскопии и масс-спектрометрии (Унгер, Андреева, с. 10, 17).

²⁰⁷ Теперь рассмотрим термины. Вейсман (с. 837) отмечал использование древними греками термина «*ναφθα*» [«*на́ффа*»] (=«нефть»). Лидделл и Скотт тоже оговаривали использование термина «*ναφθα*», например, географом Страбоном и биографом Плутархом. В форме «*ναφθαν*» термин встречается в древнегреческом переводе Ветхого Завета (III в. до н. э.), в книге пророка Даниила (гл. 3, стих 46). Но с IV в. до н. э. был и термин «*πιτσα*» [«*писса*»], в аттическом диалекте – «*πιττα*» [«*питта*»] (=pitch, «смола»). С I в. н. э. замечен термин «*πιτσα-ασφαλτος*» (=compound of asphalt and pitch, «смесь асфальта и смолы»). Применительно к смоле Полибий (V, 89) использовал термин «*ωμη*» (=raw, crude), т. е. он писал о некой «сырой смоле» (Liddell, Scott, v. II, p. 1163, 1407, 2033, 2034). Кстати, выражение *stude oil* в современном английском языке означает «неочищенную нефть».

²⁰⁸ Василиаду обобщает: термины «*πετρελαιον*» [«*петрелион*»] и «*ναφθα*» [«*на́ффа*»] встречались в древности среди обозначений масел, применявшиеся для изготовления мази. Однако из текстов древнегреческих и латинских авторов нельзя выяснить точно, идёт ли речь о смоле древесного происхождения или об асфальте. Древний «*ασφαλτος*» [«*асфалтос*»] по способу добычи, форме,

структуре, свойствам, местам производства совпадает с современными странами, которые располагают нефтяными залежами. Поэтому древний «асфалтос» можно отождествить с современным термином «πετρελαϊον» [=«нефть»]. Выход асфальта на поверхность земли в древности расценивали как чудо. Иногда асфальт выходил в жидкой грязной форме, чуть тёплой и легко воспламенявшейся. Иногда – в виде водянистых фонтанов, как в т. н. «Асфальтовом озере» – это древнегреческое название знаменитого Мёртвого моря в современном Израиле. В Мегалополе в Пелопоннесе существовал неугасимый источник асфальта, бившего струёй. Асфальт в виде маслянистых глыб использовался в Вавилоне (в современном Ираке) для сооружения стен. Среди источников асфальта – Мидия; Сидон в Финикии; греческая Мегара, где с V в. до н. э. существовало здание с водоёмом и источником асфальта, – всё это было разрушено вторгнувшимся племенем герулов в 267 г. н. э. Смола-асфальт с V в. до н. э. известна на острове Закинф; «священная гора» во Фракии, откуда жидкий асфальт впадал в Мраморное море близ острова Проконнисос; местность близ реки Понтос во Фракии и «...на Чёрном море» – [местность не конкретизирована]; гора близ Карфагена; местность, ныне находящаяся между северным Марокко и северным Алжиром; сицилийский город Акрагант и обширная округа близ него (I. Βασιλείαδου, σ. 70–72, 76, 78–80, 298).

²⁰⁹ Мы намеренно привели этот обширный перечень древних источников асфальта, чтобы стало ясно – древность отнюдь не страдала от недостатка наблюдательности: всё необычное приковывало внимание.

²¹⁰ Таким образом, то, что современные нефтехимики называют «смолисто-асфальтовыми веществами (САВ)», составным компонентом нефти, древние греки именовали по-своему, либо применяя термин «πιττ-ασφαλτος» [смола-асфальт], либо говоря просто о «смоле» или об «асфалте».

²¹¹ В 1890-х гг. началась промышленная добыча нефти в США, и в английский язык вошло слово «petrol» – из французского «petrole», которое, в свою очередь, восходит к средневековому французскому и средневековому латинскому слову petroleum. Оно составлено из двух латинских слов «petra» («скала, камень») и «oleum» («масло»), происходящих от древнегреческих аналогов – «πέτρα» и «έλαιον». Латинское «oleum» в старофранцузском языке превратилось в «oile», наконец, в английское «oil» ([>>>>](#), [>>>>](#), [>>>>](#)).

²¹² Среди крупнейших нефтяных корпораций западного мира – британская «British Petroleum» (основана в 1909 г.) и американская «Standard Oil Company» (основана в 1889 г.). Как видим, даже в английском языке нет общей терминологии. Английское «Oil» – одновременно и «масло», и «смазка», и «нефть». Вспомним об одном из древнегреческих наименований нефти – «Мидийское масло» «Μηδείας έλαιον» (I. Βασιλείαδου, σ. 298). Мидия – историческая область в северо-западной части Иранского нагорья (Советский..., с.801). По американским оценкам, у Ирана – 5-е место по добыче нефти среди стран ОПЕК на 2020 г., по общим разведанным запасам – 3-е место в мире на 2021 г. ([>>>>](#)).

²¹³ Русское слово «нефть» – от древнегреческого «naphtha» (Словарь иностранных..., с.478). Слово «нефть/невь» вошло в русский язык, по крайней мере, в середине XVI в., как обозначение товара, перевозимого и продаваемого (СлРя, 1986, вып. 11, с. 343). Как мы увидим ниже (см. § 14) источники нефти на Таманском полуострове были описаны в X в. византийским императором Константином VII. Он называл нефть «αφθα» [«áfфан»] (Константин VII..., с. 272–273).

²¹⁴ Совершенно очевидно, что Русь унаследовала классическую византийскую нефтяную терминологию, восходящую, как видно из Лиделла и Скотта, к древнему термину «αφθα» из Ветхого Завета.

²¹⁵ Эти разыскания должны привести нас к, казалось бы, парадоксальному выводу: сейчас не существует общемирового единого термина, обозначающего нефть и нефтепродукты, тем не менее, нефтепромышленность и нефтехимия бурно развиваются. И мы не можем отвергать нефтедобычу в древности только на том основании, что и древность не оставила нам общего нефтяного термина.

216 Остаётся узнать, что же такое «сырая смола» по Полибию и чем она отличалась от обычной смолы?

217 Василиаду приводит (I. Βασιλειᾶδου σ. 96) древнегреческий оригинал цитаты из Полибия (V, 89), известной у нас в традиционном переводе чл.-корр. Ф. Г. Мищенко: «Подобно этому Антигон дал им [родосцам] тысячу талантов смолы и тысячу метретов смолы в сыром виде». Здесь ключевые термины «*αλλης ωμης μετρητας χιλους*». Перевод Мищенко верен, однако дословно будет так: «...другой сырой [смолы] тысячу метретов».

218 Тем самым Полибий подчеркнул, что была некая «другая» («иная») смола, именованная «сырой», и она была именно жидкостью, поэтому её и измеряли в метретах, единицах объёма жидкости. Поскольку царь Македонии Антигон III послал пострадавшему Родосу почти 40 тысяч литров этой «другой сырой смолы», то Македония обладала огромными её запасами. Сопоставим это с открытием в 1981, 1996 и 2019 гг. у острова Фасос (т. е. близ берегов древней Македонии) морских нефтеносных пластов. По-видимому, Полибий называл «другой сырой смолой» именно нефть, или то, что ныне нефтехимики называют «смолисто-асфальтовыми веществами». Будем помнить и мнение академика Н. Д. Зелинского о химическом сходстве между нефтью и смолами.

219 Правда, Василиаду считает, что Антигон III послал Родосу обычную древесную жидкую смолу (I. Βασιλειᾶδου, σ. 96). Однако этот вывод ошибочен и противоречит таинственной формулировке Полибия.

220 **Благодарность.** Автор выражает глубокую признательность президенту исторического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова академику РАН Сергею Павловичу Карпову за устную консультацию 3 сентября 2019 г.; археологу Марии Андреадаки-Влазаки, бывшему Генеральному секретарю Министерства культуры Греции, за присылку электронных копий публикаций Т. Панагу и И. Василиаду; французской журналистке Кристель Нэан, основательнице информационного агентства «Donbass Insider», за помощь с переводом редкого французского военно-морского термина «*chambre de vogue*»; Татьяне Усачёвой, сотруднице Французского Института в Москве, за помощь с переводом старинного французского военно-морского термина «*brûlot*».

Примечания:

1. Грек Страбон в его «Географии» составил подробное экономико-географическое и природно-геологическое описание известного тогда мира.

2. Труд М. В. Ломоносова «О слоях земных» был «вторым приложением» к труду «Первые основания металлургии или рудных дел» (подготовлен в 1742 г., опубликован в 1763 г.). Позднее академик В. И. Вернадский (1863–1945) назвал труд «О слоях земных» – «первым блестящим очерком геологической науки во всей литературе XVIII века, русской и иностранной» (Манолов, т. I, с.76, 82).

3. Но необходимо помнить, что в греческом языке нет русского звука «д», а есть звук, напоминающий английское сочетание th в словах this, though. Соответственно, такой звук – в имени Архимидис. Имя его покровителя и родственника Гиерона писалось и читалось как Γερων (Иерон).

4. В VIII в. до н.э. на остров Сицилия началась греческая колонизация, и были основаны «...цветущие коринфские колонии, например, Сиракузы». Сиракузы в начале V века до н. э. стали столицей Сицилийской греческой державы. Её тираны именовали себя «первыми архонтами» [т.е. первыми по рангу выборными чиновниками] или «стратегами-автократорами» [главнокомандующими с неограниченными полномочиями]. Формально они получали власть от народного собрания Сиракуз и обязались защищать демократию. Сиракузские тираны располагали огромными средствами. Сиракузы в конце IV – начале III вв. «превратились в блестящий город мирового значения», там возникла своя философская система, развивалась риторика (Всемирная история, т. I, с.383, 624–625, 629, 631 (карта), 663–664); т. II, с. 108–112, 283; Сергеев, с. 211–212, 450–451).

5. Знаменитый византийский учёный IX в. Лев Математик собрал коллекцию трудов Архимеда, в 820-х – 830-х гг. преподавал математические дисциплины частным образом и, наконец, с 855 – 856 гг. – в государственном училище, располагавшемся в Магнаврском зале императорского дворца. Возглавляя училище, Лев читал лекции о трудах Эвклида, разрабатывал проблемы физики, прикладной механики, прикладного естествознания, математики, акустики, астрономии, «...для выражения арифметических отношений впервые применил буквы вместо чисел», что создало предпосылки для развития современной математики в конце XVI – начале XVII в. в трудах Ф. Виета, П. Ферма и Р. Декарта. Лев Математик также был назначен профессором с выплатой жалованья в школу при церкви св. Сорока мучеников Севастийских в Константинополе. Школа продолжала работать и спустя триста лет, в XI в. В целом в Византийской империи «...античные традиции образования не только не были уничтожены, но сохранились и даже ещё более окрепли» (Самодурова, с. 296, 298–300, 302, 303, 317, 370, 371, 376, 389, 394).

6. «Палимпсест» – по-гречески «вновь соскобленный», рукопись на пергаменте. Прежний текст, соскобленный пемзой, ныне читается с помощью флуоресцентного фотографирования. «Пергамент» – от греческого города Пергам в Малой Азии, где около 180 г. до н. э. для нужд местной библиотеки стали готовить шкуры, их вымачивали, полировали и высушивали. Со времён ранней Римской империи пергаментные листы складывали вчетверо (Словарь античности..., с. 407, 422–423).

7. «Стомахион» – от древнегреческого «остомахион» («игра в кости», «поединок») (>>>>).
8. Имя Эратосфен писалось и читалось как Ερατοσθένης (Эратосфенис).
9. Кирена – богатая греческая колония в Африке, к западу от Египта, недалеко от средиземноморского побережья, центр одноимённой приморской области – Киренаика. Сначала Кирена была отдельным государством, но в III в. до н. э. – часть эллинистического Египта (Сергеев, с. 133, 248, цветная карта между с. 432 и 433, с. 437). Руины античной Кирены раскопаны – это северо-восток современной Ливии (>>>> , >>>>).
10. «Бархоут (баргоут, баркгоут) – несколько рядом расположенных поясов наружной обшивки корпуса деревянного корабля (судна), утолщённых на одну треть или половину по сравнению со смежными. На военных парусных кораблях бархоуты делались для увеличения прочности обшивки...» (Военно-морской словарь, с. 40).
11. Танаис – античный город III в. до н.э. – V в. н.э. в устье реки Танаис (Дон), при впадении её в Меотиду (Азовское море). «...Почти восемь столетий играл значительную роль в экономической и политической жизни городов Северного Причерноморья и пограничных с ними пространств Великой Степи». Археологический музей-заповедник «Танаис» расположен на хуторе Недвиговка Мясниковского района Ростовской области (<https://www.museum-tanais.ru/istoriya>).
12. Тиритака – античный город VI в. до н. э. – IV в. н. э., ныне – в южной части российской Керчи, в микрорайоне Аршинцево (<https://krymania.ru/gorodishche-tiritaka/?ysclid=ld03htcx7u320702466>). В составе «Восточно-Крымского Историко-Культурного Музея-заповедника» в Керчи – несколько античных городищ, в том числе Пантикапей и Тиритака (<https://kerchmuseum.ru/ru/o-zapovednike.html>).
13. Древнегреческие имена Селевк и Антиох писались и произносились как Σελεύκος Селевкос и Αντιόχος Антиохос. Ныне эти имена исчезли. Имя Антиох носил в XVIII в. один представитель рода Кантемир – молдавских князей на российской госслужбе.
14. Электронная «Большая Российская энциклопедия» даёт написание и ударение Парапамиз – это горная система в Западной Азии, на северо-западе Афганистана и частично на территории Туркмении. Длина около 600 км, ширина до 250 км. Хребты высотой до 3 530 и 3 588 м. В межгорных долинах – оазисы, крупнейший – Гератский (>>>>).
15. Их изображения чеканились на его монетах – полновесном статере (8,60 грамм) и тетрадрахме (16,90 грамм) (Bouche-Leclercq, v. II, p. 654). Статер был золотой монетой, изображение слона на статере было связано с восточным походом Антиоха III. Поход продолжался семь лет. Тетрадрахма – это серебряная монета с содержанием серебра в 95 %. «Установленный законом вес соблюдался достаточно твёрдо» (Бикерман, с. 200–202).
16. В современных зарубежных переводах труда Полибия на английский язык имя Феэтет пишется как Theaetetus, что верно, поскольку в оригинале имя Феэтет писалось через «фиту». В то же время ошибочна современная российская транскрипция Теэтет, порой встречающаяся в Интернете.
17. Акрагант – это современный итальянский Агридженто, раскопанный довольно хорошо: найдены руины античных храмов, статуи, керамика. Площадь древнего города, окружённого стеной, составляла около 450 гектаров. Уцелела упавшая статуя Атланта (в высоту – 7,65 метра). Три таких Атланта, украшавшие древний храм V в. до н. э., стояли на прежнем месте вплоть до Средневековья, до 1401 г., когда были повалены землетрясением. Эти три колосса изображены на средневековом гербе города. Древние жители Акраганта были выходцами с Родоса (Meraviglie..., 2007, p. 47 – 52).
18. Катастрофическое землетрясение произошло между 227 и 223 гг. до н. э. (Bouche-Leclercq, v.2, p. 577).

Библиография:

1. Абрамзон, М. Г. Древнерусские и византийские монеты X–XI вв. из некрополя поселения Виноградный 7 / М. Г. Абрамзон, Н. И. Сударев // Средневековая нумизматика Восточной Европы. – 2018. – Вып. 7. – с. 81–89. – URL : <http://phanagoria.info/expedition/articles/m-g-abramzon-n-i-sudarev-drevnerusskie-i-vizanstiyskie-monety-x-xi-vv-iz-nekropolya-poseleniya-vinog/?ysclid=la8l4jv89j885384493> (дата обращения: 01.02.2023).
2. Агент-ориентированные модели: мировой опыт и технические возможности реализации на суперкомпьютерах / В. Л. Макаров, А. Р. Бахтизин, Е. Д. Сушко, В. А. Васенин [и др.] // Вестник Российской Академии Наук. – 2016. – том 86, №3. – с. 252–262.
3. Алексеева, Е. М. Горгиппия: продукция железоделательного и железообрабатывающего ремесла / Е. М. Алексеева, Л. С. Розанова, Н. Н. Терехова // Российская археология. – 1994. – №3. – с. 157–176.
4. Алексеенко, Н. А. Новый пункт на сфрагистической карте Византийской Таврики: печать главного логофета из раскопок крепости Каламита в 2021 г. / Н. А. Алексеенко, Е. В. Неделькин // История и археология Северного Причерноморья в античную и средневековую эпохи : Всероссийская научная конференция «Херсонес Таврический» (г. Севастополь, 25–29 сентября 2022 г.) : материалы / под ред. А. В. Зайкова ; ГИА МЗ. – Симферополь : Изд-во ООО «Антиква», 2022. – с. 8–12. – URL : <https://www.chersonesos-sev.ru/upload/iblock/a53/jw8m549d9yunnagxm5hv5173yn1xe4fn.pdf> (дата обращения: 01.02.2023).
5. Аммон, Г. А. Морские памятные даты / Г. А. Аммон ; Под ред. Героя Советского Союза адмирала В. Н. Алексеева. – Москва : Воениздат, 1987. – 397 с.

6. Анфимов, Н. П. Средневековые амфоры с нефтью Таманского полуострова / Н. П. Анфимов // Краткие сообщения Института истории материальной культуры. – 1953. – вып. 49. – с.151–153. – URL : <https://arheologija.ru/anfimov-srednevekovyie-amforyi-s-neftyu-s-tamanskogo-poluostrova/> (дата обращения: 01.02.2023).
7. Аппиан. [Sygiaca] Митридатовы войны. Сирийские дела / Аппиан // Введение О.И. Севастьянова. Перевод С. П. Кондратьева. – Приложение к журналу «Вестник Древней Истории». – 1946. – 4(18). – с. 229–317. [при цитировании указывается номер параграфа]
8. Бикерман, Э. Государство Селевкидов / Э. Бикерман ; Перевод с французского Л. М. Глускиной ; Отв. ред. И. С. Свенцицкая. – Москва : Наука, 1985. – 264 с. [E.Bikerman. Institutions des Seleucides. Paris, 1936]
9. Боннар, А. Греческая цивилизация / Боннар А. – Ростов-на-Дону : Феникс, 1994. – т. I – II.
10. Васильев, А.А. История Византийской империи. Время до Крестовых походов (до 1081 г.) / А. А. Васильев ; Вступительная статья, примечания, научная редакция, перевод с английского языка и именной указатель А. Г. Грушевого. – Санкт-Петербург : Алетейя, 1998. – 490 с.
11. Вейсман, А. Д. Греческо-русский словарь : репринт 5-го издания 1899 года / А. Д. Вейсман. – Репр. изд. – Москва : Греко-латинский кабинет Ю. А. Шичалина, 1991. – 1370 с.
12. Военно-морской словарь / М-во обороны СССР, ВМФ; Редкол.: адмирал флота В. Н. Чернавин (гл. ред.) и др. – Москва : Воениздат, 1990. – 511 с.
13. Военный энциклопедический словарь / Ин-т воен. истории; [Ред. комис.: Маршал Советского Союза С. Ф. Ахромеев (пред.) и др.]. – 2-е изд. – Москва : Воениздат, 1986. – 863 с.
14. Всемирная история в десяти томах : Т. I. / Под ред. Ю. П. Францева (отв. ред.) и др. ; АН СССР, Ин-т истории и др. – Москва : Госполитиздат, 1955. – 747 с.
15. Всемирная история в десяти томах : Т. II. / Под ред. С. С. Утченко (отв. ред.) и др. ; АН СССР, Ин-т истории и др. – Москва : Госполитиздат, 1956. – 898 с.
16. Всемирная история в десяти томах : Т. III. / Под ред. Н. А. Сидоровой (отв. ред.) и др.; АН СССР, Ин-т истории и др. – Москва : Госполитиздат, 1957. – 895 с.
17. Выгодский, М. Я. Арифметика и алгебра в древнем мире / М. Я.Выгодский ; Подготовил к изданию Б. А. Розенфельд. – изд. 2-е, испр. и доп. – Москва : Наука, 1967. – 367 с.
18. Гейберг, И.-Л. Естествознание и математика в классической древности : С прил. статей Ш. Рюелля, П. Таннери, С. Рейнака / И.-Л. Гейберг; С приложением статей Ш. Рюелля, П. Таннери, С. Рейнака ; Пер. С. П. Кондратьева под ред. и с предисловием А. П. Юшкевича. – Москва ; Ленинград : Объединённое научно-техническое изд-во НКТП СССР, 1936. – 195 с. [Leipzig, V. Teubner, 1912]
19. Города России : Энциклопедия / Гл. ред. Г. М. Лаппо. – Москва : Большая Российская энциклопедия, 1994. – 560 с.
20. Дворецкий, И. Х. Латинско-русский словарь/ И. Х. Дворецкий. – 12-е изд., стереотип. – Москва : Русский язык – Медиа : Дрофа, 2009. – 1055 с.
21. Дубов, И. В. Новые источники по истории Древней Руси / И. В. Дубов. – Ленинград : изд-во ЛГУ, 1990. – 175 с.
22. Виллардуэн, Жоффруа де. Завоевание Константинополя / Жоффруа де Виллардуэн ; Пер., статья и комментарии М. А. Заборова ; Отв. ред. д. ист. н. Ю. Л. Бессмертный. [Geoffroy de Villehardouin. La conquete de Constantinople]. – Москва : Наука, 1993. – 295 с.

23. Зелинский, Н. Д. Собрание трудов : в 4 томах. Т. 2 / Н. Д. Зелинский ; Акад. наук СССР. – Москва : Изд-во Акад. наук СССР, 1955. – 744 с.
24. Зограф, А. Н. Античные монеты / А. Н. Зограф ; Отв. ред. Б. И. Граков. – Москва ; Ленинград : Изд-во Акад. наук СССР, 1951. – 264 с. (Материалы и исследования по археологии СССР / Акад. наук СССР; № 16).
25. История Европы в восьми томах с древнейших времён до наших дней. Т. I. Древняя Европа / Отв. ред. Е. С. Голубцова. – Москва : Наука, 1988. – 703 с.
26. История Европы в восьми томах с древнейших времён до наших дней. Т. II. Средневековая Европа / Отв. ред. Е. В. Гутнова и З. В. Удальцова. – Москва : Наука, 1992. – 814 с.
27. Каган, В. Ф. Архимед, краткий очерк о жизни и творчестве / В. Ф. Каган. – Москва ; Ленинград : Гостехиздат, 1949. – 52 с.
28. Каждан, А. П. Социальный состав господствующего класса Византии XI–XII вв. / А. П. Каждан. – Москва : Наука, 1974. – 293 с.
29. Карпов, С. П. История Трапезундской империи / С. П. Карпов. – Санкт-Петербург : Алетейя, 2007. – 618 с.
30. Ключевский, В. О. Сочинения в девяти томах. Т. I. Курс русской истории. Ч. 1 / В. О. Ключевский ; Под ред. чл.-корр. АН СССР В. Л. Янина. – Москва : Мысль, 1987. – 430 с.
31. Ключевский, В. О. Сочинения в девяти томах. Т. II. Курс русской истории. Ч. 2 / В. О. Ключевский ; Под ред. чл.-корр. АН СССР В. Л. Янина. – Москва : Мысль, 1988. – 446 с.
32. Кондратьев, Н. Д. Избранные сочинения / Н. Д. Кондратьев ; Предисловие: академик Л. И. Абалкин ; Составители: В. М. Бондаренко, В. В. Иванов, С. Л. Комлев [и др.] ; Редакторы В. Ю. Григорьева, Е. И. Винокурова. – Москва : Экономика, 1993. – 542 с. (ЭН. Экономическое наследие. Редкол.: Л. И. Абалкин (пред.) и др.)
33. Константин Багрянородный. Об управлении империей / Константин Багрянородный ; Перевод. Комментарий. Под ред. чл.-корр. АН СССР Г. Г. Литаврина и чл.-корр. АН СССР А. П. Новосельцева. – Москва : Наука, 1989. – 493 с. (Древнейшие источники по истории народов СССР).
34. Кропоткин, В. В. Находка монеты Олега-Михаила в Корчеве / В. В. Кропоткин, Т. И. Макарова // Советская археология. – 1973. – №2. – с. 25–254.
35. Лев Диакон. История Лев Диакон ; Перевод М. М. Копыленко ; Статья М. Я. Сюзюмова ; Комментарий М. Я. Сюзюмова, С.А.Иванова ; Отв. ред. чл.-корр. АН СССР Г. Г. Литаврин. – Москва : Наука, 1988. – 237 с.
36. Литаврин, Г. Г. Византийская империя во второй половине VII–XII в. / Г. Г. Литаврин // Культура Византии. Вторая половина VII–XII в. / Отв. ред. чл.-корр. АН СССР З. В. Удальцова и чл.-корр. АН СССР Г. Г. Литаврин. – Москва : Наука, 1989. – с. 11–35.
37. Литаврин, Г. Г. Русь и Византия в XII веке / Г. Г. Литаврин // Вопросы истории. – 1972. – №7. – с. 36–52.
38. Лопарев, Хр. М. Византийская печать с именем русской княгини / Хр. М. Лопарев // Византийский Временник, издаваемый в Императорской Академии Наук под редакцией В. Г. Васильевского, ординарного академика, и В. Э. Регеля, пр.-доц. Санкт-Петербургского университета : т. I., Отдел I. Исследования и материалы. – Санкт-Петербург, 1894. – с. 159–166. [заголовок статьи продублирован на архаизированном варианте новогреческого языка]

39. Лурье, С. Я. Архимед / С. Я. Лурье. – Москва ; Ленинград : изд-во АН СССР, 1945. – 271. с.
40. Марковников, В. В. Избранные труды / В. В. Марковников. – Москва : изд-во АН СССР, 1955. – 927 с.
41. Манолов, К. Великие химики : в двух томах / К. Манолов ; Перевод с болгарского К. Манолова и С. Тасева под редакцией д. ист. н. Н. М. Раскина и В. М. Тютинника. – Москва : Мир, 1976. [София, «Народна просвета», 1969–1974; Редакторы З. Ф. Ходецкая, И. В. Селищева]
42. Михаил Пселл. Хронография | Михаил Пселл ; Перевод, статья и примечания Я. Н. Любарского [Карта Византийской империи XI в. составлена Г. Г. Литавриным]. – Москва : Наука, 1978. – 319 с. (Памятники исторической мысли / АН СССР).
43. Реальный словарь классической древности Фр. Любкера : Полный перевод с 6-го последнего немецкого издания / Под ред., с дополнениями и исправлениями проф. В. И. Модестова. Санкт-Петербург : Изд. товарищества М. О. Вольф, 1888.
44. Наварро, Х. Секреты числа «пи» : почему неразрешима задача о квадратуре круга / Х. Наварро. – Москва : De Agostini, 2014. – 143 с. (Мир математики: в 40 томах. Т.7).
45. Норвич, Джон Джулиус. Расцвет и закат Сицилийского королевства. 1130 – 1194: Нормандцы в Сицилии / Джон Джулиус Норвич ; [Пер. с англ. Л.А.Игоревского]. – Москва : Центрополиграф, 2005. – 391 с. (John Julius Norwich. The Kingdom in the Sun. 1139 – 1194).
46. Норвич, Джон Джулиус. История Венецианской республики / Джон Джулиус Норвич ; [Пер. с англ. И.Летберг, Н.Омельянович, Ю.Федоренко]. – Москва : АСТ, 2009. – 862 с. (John Julius Norwich. A history of Venice, 1982).
47. Норвич, Джон Джулиус. История Византийской империи. От основания Константинополя до крушения государства / Джон Джулиус Норвич ; [Пер. с англ. О.Г.Постниковой]. Москва : Колибри ; Азбука-Антикус, 2022. – 688 с. (John Julius Norwich. A short history of Byzantium, 1988, 1991, 1995, 1997)
48. Овчинников, В. Д. Фёдор Ушаков / В. Д. Овчинников. – Москва : Новатор, 1998. – 412 с.
49. Орешников, А. В. Денежные знаки домонгольской Руси / А. В. Орешников // Труды Государственного Исторического музея : вып. 6. – Москва : Гос. ист. музей, 1936.
50. Осокин, Н. А. История средних веков : т.2, ч. 1 (XIII столетие) / Н. А. Осокин. – Казань : типография Университета, 1889.
51. Плиний Старший. Естествознание. Об искусстве / Плиний Старший ; Пер. с латинского, предисловие и примечание Г. А. Тароняна. – Москва : Ладомир, 1994. – 939 с.
52. Полибий. Всеобщая история в сорока книгах : т. I (кн. I – V) / Полибий ; Перевод с греческого Ф. Г. Мищенко, с его предисловием, примечаниями, указателем, картами. – Санкт-Петербург : Наука ; Ювента, 1994.
53. Полибий. Всеобщая история в сорока книгах : т. II (кн. VI – XXV) / Полибий ; Перевод с греческого Ф. Г. Мищенко, с его предисловием, примечаниями, указателем, картами. – Санкт-Петербург : Наука ; Ювента, 1995.
54. Полибий. Всеобщая история в сорока книгах : т. III (кн. XXVI–XL. Указатель) / Полибий ; Перевод с греческого Ф. Г. Мищенко, с его предисловием, примечаниями, указателем, картами. – Москва : издание наследников А. Г. Кузнецова, 1899.
55. Полное Собрание Русских Летописей : т.1. Лаврентьевская и Троицкая летописи. – Санкт-Петербург : В типографии Эдуарда Праца, 1846.

56. Полное Собрание Русских Летописей : т.2. Ипатьевская летопись. – Санкт-Петербург : В типографии Эдуарда Праца, 1843.
57. Полное Собрание Русских Летописей : т.15. Летописный сборник, именуемый Тверскою летописью. – Санкт-Петербург : В типографии Леонида Демиса, 1863.
58. Полное Собрание Русских Летописей : т. 38. Радзивилловская летопись / Отв. ред. академик Б. А. Рыбаков. – Ленинград : Наука, 1989. – 177 с.
59. Прокопий Кесарийский. Война с персами. Война с вандалами. Тайная история / Прокопий Кесарийский ; Перевод, статья, комментарий А. А. Чекаловой ; Отв. ред. чл.-корр. РАН Г. Г. Литаврин. – Москва : Наука, 1993.
60. Прохоров, Г. М. Олег (Михаил) Святославич / Г. М. Прохоров // Энциклопедия «Слова о Полку Игореве» : т. 3 / Российская Академия Наук ; Институт русской литературы (Пушкинский Дом). – Санкт-Петербург : изд-во «Дмитрий Буланин», 1995. – с. 351–355.
61. Прохоров, Г. М. Тмутаракань / Г. М. Прохоров // Энциклопедия «Слова о Полку Игореве» : т. 5 / Российская Академия Наук ; Институт русской литературы (Пушкинский Дом). – Санкт-Петербург : изд-во «Дмитрий Буланин», 1995. – с. 123–125.
62. Робер де Клари. Завоевание Константинополя / Робер де Клари ; Перевод, статья и комментарии М. А. Заборова ; Отв. ред. З. В. Удальцова. – Москва : Наука, 1986. 174 с. [Robert de Clari. La conquete de Constantinople]
63. Рождественская, Т. В. Тмутараканский камень / Т. В. Рождественская // Энциклопедия «Слова о Полку Игореве» : т. 5 / Российская Академия Наук ; Институт русской литературы (Пушкинский Дом). – Санкт-Петербург : изд-во «Дмитрий Буланин», 1995. – с.122 – 123.
64. Рыбаков, Б. А. Геродотова Скифия / Б. А. Рыбаков. – Москва : Эксмо : Алгоритм, 2010. – 269 с.
65. Рыбаков, Б. А. Пётр Бориславич : Поиск автора «Слова о полку Игореве» / Б. А. Рыбаков. – Москва : Молодая Гвардия, 1991. – 286 с.
66. Рыбаков, Б. А. Киевская Русь и русские княжества XII–XIII вв. / Б. А. Рыбаков. – Изд. 2-е. доп. – Москва : Наука, 1993.
67. Самодурова, З. Г. Естественнаучные знания / З. Г. Самодурова // Культура Византии. Вторая половина VII–XII вв. / Отв. редакторы чл.-корр. АН СССР З. В. Удальцова и чл.-корр. АН СССР Г. Г. Литаврин. – Москва : Наука, 1989. – с. 296 – 334.
68. Самодурова, З. Г. Школы и образование / З. Г. Самодурова // Культура Византии. Вторая половина VII–XII вв. / Отв. ред. чл.-корр. АН СССР З. В. Удальцова и чл.-корр. АН СССР Г. Г. Литаврин. – Москва : Наука, 1989. – с. 366–400.
69. Селищев, Н. Ю. Проблемы и перспективы изучения институционального наследия: жречество как бюрократия и его влияние на нефтеторговлю в античном Причерноморье (в связи с новыми исследованиями российских ученых) / Н. Ю. Селищев // Теория и практика институциональных преобразований в России : Сборник научных трудов под ред. д.э.н. Б. А. Ерзнкяна : вып. 39. – Москва : ЦЭМИ РАН, 2017. – с. 151–167.
70. Селищев, Н. Ю. Экономическое развитие и его зависимость от внеэкономических факторов / Н. Ю. Селищев // Вестник ЦЭМИ. – 2022. – №1. – URL : <https://cemi.jes.su/s265838870019753-1-1/> (дата обращения: 01.02.2023).
71. Сергеев, В. С. История Древней Греции / В. С. Сергеев ; Под ред. проф. Н. А. Машкина и проф. А. В. Мишулина. – Изд. 2-е (посмертное), испр. и доп. – Москва : ОГИЗ, 1948. – 552 с.

72. Словарь античности : Пер. с нем. [Leipzig, 1987] / Отв. ред. В.И.Кузищин. – Москва : Прогресс : Эллис Лак, 1993. – 704 с.
73. Словарь иностранных слов в русском языке / Под ред. И. В. Лехина и проф. Ф. Н. Петрова. – Москва : ЮНВЕС, 1996.
74. Словарь русского языка XI–XVII вв. [СлРЯ] / Академия Наук ; Институт Русского языка. – Москва : Наука : Азбуковник.
75. Советский энциклопедический словарь / Гл. ред. А. М. Прохоров. – 4-е изд. – Москва : Советская энциклопедия, 1987.
76. Соловьев, С. Л. Охранная археология в зоне мостового перехода через Керченский пролив (из опыта работы Античной новостроечной экспедиции ИИМК РАН) / С. Л. Соловьев // Бюллетень Института истории материальной культуры РАН (охранная археология) : №6 / Научн. ред. Н. Ф. Соловьева. ИИМК РАН. – Санкт-Петербург : ООО «Периферия», 2017, с. 185–200.
77. Статакопулос, Д. Краткая история: Византийская империя / Д. Статакопулос ; [Пер. с англ. И.В.Никитиной]. – Москва : КоЛибри : Азбука-Агтикус, 2020. – 318 с. (Dionisios Stathakopoulos. A short history of the Byzantine Empire. L., I.V.Taurus & Co. Ltd., 2014).
78. Татищев, В. Н. Собрание сочинений в восьми томах : т. II – III / В. Н. Татищев. – Москва : Ладомир, 1995.
79. Тит Ливий. История Рима от основания города : т. III / Тит Ливий ; Ред. переводов М. Л. Гаспаров, Г. С. Кнабе, В. М. Смирин ; Комментарий Ф. А. Михайловского и В. М. Смирин ; Отв. ред. Е. С. Голубцова. – Москва : Наука, 1993.
80. Унгер, Ф. Г. Фундаментальные аспекты химии нефти. Природа смол и асфальтенов / Ф. Г. Унгер, Л. Н. Андреева ; Отв. ред. академик РАН, д. хим. наук, проф. Н. Н. Красногорская. – Новосибирск : Наука : Сибирская изд. фирма РАН, 1995. – 182 с.
81. Успенский, Ф. И. Византийский писатель Никита Акоминат из Хон / Ф. И. Успенский. – Санкт-Петербург : тип. В.С.Балашева, 1874.
82. Успенский, Ф. И. История Византийской империи VI–IX вв. / Ф. И. Успенский. – Москва : Мысль, 1996. – 827 с. (в ссылках обозначается как Успенский, I).
83. Успенский, Ф.И. История Византийской империи. Период Македонской династии (867–1057) / Ф. И. Успенский. – Москва : Мысль, 1997. – 527 с. (в ссылках обозначается как Успенский, II).
84. Успенский, Ф. И. История Византийской империи XI – XV вв. Восточный вопрос. / Ф. И. Успенский. – Москва : Мысль, 1997. – 829 с. (в ссылках обозначается как Успенский, III).
85. Фернандес Агилар Э.-М. Эврика! Радость открытия. Архимед. Закон Архимеда / Фернандес Агилар Э.-М. ; Пер. с ит. – Москва : Де Агостини, 2015.
86. Фон Фиркс И. Суда викингов. Rostock 1979 / Фон Фиркс И. ; Пер. с нем. А. А.Чебана. – Ленинград : Судостроение, 1982. – 102 с.
87. Фукидид. История : [в 2 томах] / Фукидид ; Пер. Ф. Г. Мищенко в переработке, с примечаниями и вступительным очерком С. Жебелёва. – Репринт. – Санкт-Петербург ; София : Пролог, 1994. (Оригинал : Москва : изд. М. и С. Сабашниковых, 1915).
88. Шубинский, В. И. Ломоносов / В. И. Шубинский. – Москва : Молодая Гвардия, 2010. – 469 с. (Жизнь замечательных людей : Вып. 1463 (1263)).

89. Чугунова, М. В. Химия нефти и газа: учебное пособие / М. В. Чугунова. – Ростов-на Дону : Феникс, 2018.
90. Эджингтон, Г. Адмирал Нельсон. История жизни и любви / Г. Эджингтон ; [Пер. с англ. Э.М.Башиловой]. – Москва : Прогресс : Прогресс-Академия, 1992. (Harry Edgington. Nelson. The Hero... and the Lover. Hamlyn Paperbacks, 1981).
91. Энциклопедический Словарь. – Санкт-петербург : Типо-Литография И. А. Ефрона.
92. Янин, В. Л. Актовые печати Древней Руси X–XV вв. : Т.1. Печати X – начала XIII в. / В. Л. Янин. – Москва : Наука, 1970.
93. A Greek-English Lexicon / compiled by Henry George Liddell D. D. Dean of Christ Church and Robert Scott D. D. Master of Balliol College, Dean of Rochester. – A New Revised Edition revised and augmented throughout by Sir Henry Stuart Jones D. Litt. – Oxford University Press, 1940. – v. I–II. (в ссылках обозначается как Liddell, Scott).
94. Ahrweiler, H. Byzance et la mer. La marine de Guerre, la politique et les institutions maritimes de Byzance aux VIIe – XVe siècles / H. Ahrweiler. – Paris : Presses universitaires de France, 1966.
95. Bouche-Leclercq, A. Histoire des Seleucides (323 – 64 avant J.-C.) / A. Bouche-Leclercq. – Paris : Ernest Leroux, 1913 – 1914. – v. I–II.
96. Contre-Amiral Serre. Les Marines de Guerre de l'Antiquite et du Moyen Age / Contre-Amiral Serre. – Paris : Librairie militaire de L.Baudoin et C., 1885.
97. Dictionary of National Biography. Vol. XI / Ed. by Leslie Stephen. – N.Y. : Macmillan & Co, L., Smith, Elder & Co, 1887.
98. Granden, A. Historical writing in England c. 550 to c. 1307 / A. Granden. – Ithaca : N.Y., Cornell University Press, 1974. – 610 p.
99. Meraviglie dell' Archeologia. I Greci e la Magna Grecia / Novara, Italy, Istituto Geografico De Agostini S.p.A, 1998. – published by Costas A.Giannikos «For Modern Times S.A.», Athens, Greece, 2007. [пер. с ит. на греч. археолога К. Калантзопулу, ред. текстов археолога А.Маранти].
100. Murgatroyd, Ph. Modelling medieval military logistics: an Agent-based Simulation of a Byzantine army on the march / Ph. Murgatroyd, B. Craenen, G. Theodoropoulos, V. Gaffney, J. Haldon // Computational and Mathematical Organization Theory. – December 2011. – 18(4). – URL : https://www.researchgate.net/publication/216540145_Modelling_Medieval_Military_Logistics_An_Agent-based_Simulation_of_a_Byzantine_Army_on_the_March (дата обращения: 01.02.2023).
101. Panagou T. Transport amphoras and their contents //Τμητικός τομος για τη Στελλα Дρουγου, ηχαδιν II, Αθηνα, 2016, Εκδοση του Ταμείου Αρχαιολογικών Πορων και Απαλλοτριώσεων [Почётный том о Стелле Другу. Афины, изд. Казны археологических доходов и отчуждений земельных участков. – 2016. – том II. – р. 312 – 334] [текст статьи на англ. яз., название тома – на греч.].
102. I. Βασιλειαδου. Η Αγροτική ζωή στην αρχαία Πιερία. Αρχαιολογικά τεκμηρια. Θεσσαλονίκη, Εκδοσεις Κ.Σφακιανакη, 2011 [Василиаду И. Сельская жизнь в древней Пиэрии. Археологические доказательства / И. Василиаду. – Фессалоники : изд. Корнилии Сфакианаки, 2011. (на греч. яз.)].
103. Κ. Παπαρρηγοπουλου. Ιστορία του ελληνικού εθνους. Στη σημερινή γλώσσα. Γενική εποπτεία Θ. Θ. Μοσχοπουλος. Αθηνα, Εκδοσεις Кактос, βιβλιο 12, βιβλιο 13 [Папарригопулос, К. История греческой нации (на современном языке) / К. Папарригопулос ; Под общей ред. Ф. Ф. Мосхопулоса. – Афины : изд. «Кактос», 1992. – кн. 12, кн. 13. (перевод с архаизированного греческого на современный)].

104. Κ. Χατζηαντωνίου. Μικρά Ασία. Αρχαία και μεσαιωνική ιστορία. Αθήναι, Εκδόσεις Πελασγός, 1999, τ. Α' [Хатзиантониу, Κ. Μαлая Αζια. Древняя и средневековая история / Κ. Χατζηανтониу. – Αфины : изд. «Πελασγος», 1999. – т. I (на греч. яз.)].

The cyclic recurrence of scientific-technological and economic development in different types of economy as an example of petroleum-based weaponry (antiquity – the Middle Ages – contemporaneity) (Part 1)

Nikolay Selishchev

Junior Researcher, CEMI RAS

Moscow, Nakhimovskiy prospekt, 47

Abstract

It is considered the cyclic recurrence in development of mathematics and shipbuilding in different types of economy in connection with creation and application of petroleum-based weaponry (antiquity – the Middle Ages – contemporaneity). It is analyzed so called «fire-throwers» («iron braziers») of fleet of the ancient Rhodes merchant republic in context of discoveries by Russian archaeologists in Crimea, on Taman peninsula and in Azov seashore region the numerous ancient and medieval amphoras with petroleum, including the most early proto-Thasos amphora of 6th – 5th centuries B. C., which was studied in 2015–2016 years by method of mass-spectrometry. «Fire-throwers» of slave-owning Rhodes of 2nd century BC are compared with much more late «liquid» or «Greek fire» of feudal Byzantium of 7th – 12th centuries AD, it is proved, that this is the same weaponry. However in the EU reconstructions of the «Greek fire» such analysis doesn't carry out. It is underlined the importance of application of agent-based simulations in reconstructions of battles of the past and role of the fundamental scientific studies in creation of new technologies

Keywords: mathematics, economy, bureaucracy, petroleum-based weaponry, systems of law, international trade ties, agent-based simulations

Publication date: 05.04.2023

Acknowledgement

The author expresses his deep gratitude to president of historical faculty of the Moscow State Lomonosov University academician of RAS Sergei Pavlovich Karpov for verbal consultation at 3rd September 2019 year; to former General Secretary of the Ministry of Culture of Greece archaeologist Maria Andreadaki-Vlazaki for sending electronic copies of publications of T.Panagou and I.Vasiliadou; to the French woman-journalist Christelle Neant, the founder of information agency «Donbass Insider», for help with translation of rare French naval term «chambre de vogue»; to Tatiana Oussatcheva, an official of Institut Francais in Moscow, for help in translation of the age-old French naval term «brúlot».

Citation link:

Selishchev N. The cyclic recurrence of scientific-technological and economic development in different types of economy as an example of petroleum-based weaponry (antiquity – the Middle Ages – contemporaneity) (Part 1) // Vestnik CEMI – 2023. – V. 6. – Issue 1 [Electronic resource]. URL: <https://cemi.jes.su/S265838870024794-6-1> (circulation date: 05.04.2023). DOI: 10.33276/S265838870024794-6