

УДК 001.2 + 658.286.2/4(38)

**ЧАЙКА Наталія,**

кандидат історичних наук, доцент,
старший науковий співробітник відділу
бібліотечно-інформаційних технологій та наукової
обробки документів

Національної наукової сільськогосподарської
бібліотеки НААН (м. Київ, Україна)

htv2476@gmail.com

ORCID: 0000-0002-3070-1639

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК РОЗВИТКУ НАУКОВИХ ЗНАНЬ ТА ТРАНСПОРТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СТАРОДАВНІЙ ГРЕЦІЇ

У статті визначено роль системи морських транспортних шляхів для розвитку давньогрецької цивілізації. Досліджено версії сучасних вчених щодо часу використання найдавніших морських суден, що обумовлює необхідність перегляду часової систематизації еволюції людства. Розглянуто обґрунтовані підстави вважати Стародавню Грецію морською цивілізацією. Визначені етапи розвитку та важливі здобутки давніх греків у транспортній галузі. З'ясована роль торгівлі, створення системи морських торгових шляхів для удосконалення транспортних засобів і технологій, а також обумовленість розвитку наукових знань у зв'язку з розширенням діяльності людини.

Означено процеси запозичення греками різних видів транспортних засобів, подальше їхнє удосконалення у процесі розвитку транспортування, поширення практичного досвіду щодо транспортних технологій серед оточуючих народів на теренах Середземномор'я. Встановлено роль греків у трансформаційних процесах системи морських торгових шляхів, а разом з цим – і розвитку наукових знань у цілому, започаткуванні, відокремленні перших наук у стародавньому світі (III тис. до н. е. – середина I ст. до н. е.).

Визначено обумовленість накопичення стародавніми греками практичного досвіду щодо мореплавства, розширення практичних знань про природу земель – сусідів Середземномор'я у зв'язку з постійними пошуками нових можливих транспортних шляхів. Розкрито значення акумуляції греками спостережень за планетами та практичних знань, котрі стосувалися життєдіяльності інших народів стародавнього світу. Встановлено, що теоретичні описи щодо побудови всесвіту, вироблення великого запасу експериментальних знань заклали підґрунтя розвитку науки у Стародавній

Греції, організаційне оформлення різних науково-практичних центрів та навчально-експериментальних шкіл в елліністичний період (друга половина IV – середина I ст. до н. е.).

Ключові слова: *Стародавній світ, Стародавня Греція, етапи розвитку, період, наука, наукові знання, транспорт, морський транспорт, судно, мореплавство, система торгових шляхів.*

THE RELATIONSHIP OF THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE AND TRANSPORT TECHNOLOGIES IN ANCIENT GREECE

The article defines the role of the system of sea transport routes for the development of ancient Greek civilization. The versions of modern scientists regarding the time of use of the oldest sea vessels were studied, which necessitates the revision of the temporal systematization of the evolution of mankind. Considered reasonable grounds for considering Ancient Greece as a maritime civilization. The stages of development and important achievements of the ancient Greeks in the field of transport are determined. The role of trade, the creation of a system of maritime trade routes for the improvement of vehicles and technologies, as well as the conditionality of the development of scientific knowledge in connection with the expansion of human activity are clarified.

The processes of borrowing various types of vehicles by the Greeks, their further improvement in the process of transportation development, and the spread of practical experience in transportation technologies among the surrounding peoples in the Mediterranean area are defined. The role of the Greeks in the transformation processes of the system of sea trade routes, and with it the development of scientific knowledge in general, the initiation and separation of the first sciences in the ancient world (3rd millennium BC – mid-1st century BC) is established.

The conditioning of the ancient Greeks' accumulation of practical experience in seafaring, expansion of practical knowledge about the nature of the lands – neighbors of the Mediterranean Sea in connection with the constant search for new possible transport routes is determined. The significance of the Greeks' accumulation of planetary observations and practical knowledge related to the life activities of other peoples of the ancient world is revealed. It has been established that theoretical descriptions of the construction of the universe, the development of a large stock of experimental knowledge laid the foundation for the development of science in Ancient Greece, the organizational design of various scientific and practical centers and educational and experimental schools in the Hellenistic period (the second half of the 4th – the middle of the 1st century BC).

Keywords: *Ancient world, Ancient Greece, stages of development, period, science, scientific knowledge, transport, sea transport, ship, seafaring, system of trade routes.*

Актуальність теми дослідження. В останні роки питанням розвитку транспорту приділяється особлива увага. Це обумовлюється прискоренням процесів технологічного розвитку в цілому та транспорту зокрема. Наприкінці ХХ ст. виникали нові науково-практичні напрями, пов'язані з транспортом, як то логістика, транспортні технології, мультимодальний транспорт. З іншого боку отримала свій розвиток й історія науки і техніки як напрям історії, який вивчає розуміння природного світу, що характеризує науку, та здатність взаємодії людини з природним світом, що обумовлює технологію. Науки та технології суттєво змінилися протягом століть.

Аналіз розвитку транспортних технологій свідчить, що кожному періоду розвитку людства відповідають обумовлені запитами і можливостями засоби та процеси транспортування. Однією з яскравих сторінок розвитку морського транспорту, а також становлення та розвитку науки є період ранньої античності, а саме історії Стародавньої Греції. Загальновідомо, що історію Стародавньої Греції прийнято ділити на п'ять періодів: егейський, або крито-мікенський (III-II тис. до н. е. – передісторія античності); гомерівський (XI-IX ст. до н. е. – «грецькі темні століття»); архаїчний (VIII-VI ст. до н. е. – перший період античності); класичний (V-IV ст. до н. е. – період вищого розквіту полісного устрою); елліністичний (друга половина IV-середина I ст. до н. е.) [5, с. 5]. Кожному з них були притаманні свої здобутки в царині морського транспорту та розвитку науки.

Мореплавство, з самого початку існування автохтонного населення, було основним заняттям для мешканців грецьких територій. Тому Стародавню Грецію на відміну від інших стародавніх суспільств визначають виключно як

морську цивілізацію. У найдавніші часи греки вже були вправними мореплавцями, не дивлячись на недосконалість та простоту їхніх човнів.

Стародавність мореплавства у греків підтверджують і новітні археологічні знахідки. Влітку 2008 року греко-американська дослідницька група, яку очолювали Елені Панагопулу, археолог Управління палеоантропології та спелеології Південної Греції, і Томас Штрассер, професор історії мистецтва Коледжу Провіденс в Род-Айленді (США) виявили на півдні Криту, в районі Плакіас, археологічні знахідки. Це сотні кам'яних знарядь віком 130-190 тисяч років. Артефакти, за думкою науковців, перевертають хронологію технологічного розвитку, повертають історію мореплавання в Середземному морі щонайменше на 100 000 років. За словами Штрассера, археологічні знахідки, ймовірно, свідчать про морські міграції неандертальців з Близького Сходу до Європи. Це означає, що ранні люди подорожували Середземним морем; доводить, що вони могли долати великі відстані, мандруючи за бажанням відкритим морем і використовуючи морські шляхи [18]. Знахідки мають важливе значення і змушують науковців всього світу переглянути часову систематизацію еволюції *Homo sapiens*, а також визначити час започаткування мореплавства та роль у розвитку цивілізації.

Море, на відміну від гір, «об'єднувало» греків [19]. Попри природні небезпеки на морі стародавні греки віддавали перевагу морському шляху над пересуванням суходолом. Жодне грецьке місто не було віддалене від моря більше, ніж на 90 км. Безліч дрібних островів Егейського моря були заселені та вели торгівлю з материком через море.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Історії Стародавньої Греції присвячена велика кількість ґрунтовних наукових досліджень, у яких висвітлюються різні аспекти життєдіяльності населення давньогрецької цивілізації. Основним джерелом стародавніх текстів слугувало нове видання

(2020 р.) «Грецькі та римські технології» [16]. Колектив авторів – Ендрю Н. Шервуд, Мілорад Ніколіч, Джон У. Хамфрі, Джон П. Олесон – надає вичерпну та доступну колекцію багатих і різноманітних стародавніх джерел, щоб проілюструвати та прояснити процес започаткування різноманітних технологій. Серед висвітлюваних тем видання і ті, що стосуються заявленої теми статті: основні механічні пристрої, гідротехніка, транспорт і торгівля, військова техніка.

Особливий тип джерел становлять узагальнюючі праці з історії техніки та технологій давньогрецького періоду. Класичними науковими працями з цих питань вважаються: трьохтомне видання голландського історика науки, професора історії прикладних наук та технологій Амстердамського університету Роберта Джеймса Форбса (1900-1973 рр.) «Дослідження стародавніх технологій» (1955) [15] та багатотомне видання американського дослідника давньогрецької історії Вільяма Кендріка Прітчетта (1909-2007) «Дослідження давньогрецької топографії» (1980-1985) [20]. Серед українських видань цього напрямку варто назвати «Нариси з історії техніки та технологій» О. М. Царенка та С. І. Рябця (2010) [12], у яких подається інформація про технологічні здобутки, в тому числі й транспортні, проте не прослідковується зв'язок зі становленням науки та розвитком державотворення Давньої Греції.

У сучасних вітчизняних науково-навчальних виданнях з історії античної цивілізації, зокрема В. О. Балуха [1], Я. А. Алешкевича [4] питанням транспорту незаслужено відводиться опосередкована роль виключно щодо забезпечення розвитку торгівлі.

Розглядаючи вітчизняні видання з історії науки і техніки, необхідно констатувати, що за останні двадцять років в Україні надруковано великий

спектр праць. Чільне місце серед видань посідають дослідження Л. М. Бєсова [3], К. Е. Колесника [5], І. К. Лебедєва, Л. Р. Ігнатової, А. І. Махінько [6], О. О. Мельника [7], О. В. Михайличенка [8]. У кожній з них є підрозділи, присвячені розвитку науки Стародавньої Греції. Проте питання розвитку транспорту, навіть морського, в них подаються уривчасто та не повно.

Крім того, необхідно відзначити, що питання становлення мореплавства, особливостей розбудови портів, процесів транспортування давніх греків опосередковано розкрито у статтях сучасних авторів В. Ореховського [9], В. Тарасевича [10], С. Горнблауера [17], К. Нельсон [19]. Наприклад, щодо ролі та значення суднобудування у процесі становлення греко-елліністичної субцивілізації проф. В. Тарасевич зазначає: «Особливу значущість суднобудування та морських промислів для остров'ян і долі давньогрецької цивілізації ще належить осмислити» [10, с. 60].

К. Нельсон у дослідженні «Стародавня Греція: мореплавна імперія», що оприлюднено на онлайн-платформі міжнародної організації «Аркадія», стверджує, що «Середземне море мало вирішальне значення для транспорту, торгівлі та подорожей у Стародавній Греції. Майже 2000 миль узбережжя та багато прибережних островів, природних гаваней і бухт зробили морські подорожі найефективнішим засобом транспортування товарів і людей» [19].

Розглядаючи економічні питання розвитку торгівлі Стародавньої Греції, проф. В. Ореховський вказує, що «саме торгівля у всіх її формах та проявах – одне з найбільш значних явищ в історії Еллади. Вона створила той «середземноморський світ», що став колискою сучасної Європи. Очима грецьких купців, мореплавців та мандрівників (а вони часто виступали в одній особі) європейці ще досить довго дивились на простори «ойкумени»» [9, с. 8]. Тобто автор встановлює першочергове значення морського транспорту для розвитку торгівлі, розвитку Стародавньої Греції та Європи в цілому.

Професор класичної та стародавньої історії Оксфордського університету С. Горнблауер, розглядаючи питання державотворення Стародавньої Греції, між іншим, надає високу оцінку Коринфському діолуку (*diolkos*, «перевізний шлях»), називаючи його «відомим інженерним подвигом», що обумовив могутність Коринфу [17].

Необхідно визначити, що морське панування у Середземномор'ї, морська торгівля завдяки транспортним і науковим досягненням вивела Стародавню Грецію на виключно перші місця в історії античного світу. Однак, попри значну кількість ґрунтовних наукових праць, питання розвитку наукових знань і транспортних технологій у Стародавній Греції та їхній взаємозв'язок ще не набули достатнього рівня наукового висвітлення.

Метою статті є визначення напрямів та досягнень розвитку процесів транспортування і трансформації наукових знань у Стародавній Греції, їхній взаємозв'язок та обумовленість як складових технологічного розвитку загальноцивілізаційного поступового прогресу.

У процесі проведення дослідження та оформлення статті використовувалися методи: історичний, системно-структурний, формально-логічний, метод узагальнення тощо.

Виклад основного матеріалу. Для кожного з етапів грецької цивілізації характерні визначальні особливості розвитку певних видів транспортних засобів та процесів транспортування, що було обумовлено історичними подіями та розвитком наукових знань, поширенням інформації щодо тогочасних технологій транспортування товарів тощо.

Крито-мікенському періоду (III-II тис. до н. е.) відповідають мінойська і мікенська цивілізації. Для Криту і материкової Греції у цей період характерні різні етапи розвитку населення. На острові Крит проживало автохтонне населення і вже було створено перші держави. На території материкової

балканської Греції наприкінці III тис. до н. е. відбулися завоювання греків-ахейців.

Стосовно морської справи необхідно визначити, що критяни контролювали усе Егейське море. За висновками давньогрецького історика Фукідіда (бл. 460 – бл. 400 рр. до н. е.), це був період «таласократії», тобто панування на морях [16]. Географічне розташування Криту сприяло розвитку морської торгівлі. Острів замикає з півдня Егейське море, таким чином слугуючи форпостом грецького світу. Крит підкорив своїй владі деякі острови Егейського моря, населені пункти на малоазійському та балканському узбережжях, в тому числі в Аттиці [1, с. 21]. Важливою рисою періоду став розвиток мореплавання, що привело до встановлення торгових і дипломатичних контактів із цивілізаціями Стародавнього Сходу [5, с. 5].

Розвиток морської справи культури Кікладських островів досяг таких розмірів, що з'явилися перші в Європі зображення кораблів. Мається на увазі зображення суден на так званих «кікладських сковорідках», які датуються серединою III тис. до н. е. Вони дають можливість отримати уявлення про початковий етап еволюції античного кораблебудування. Кораблі кікладян мали вигляд досить довгих човнів з високою кормою, піднесеним носом і з тараном у його виступаючій частині. Перші морські судна були гребними. Проте, вже у III тис. до н. е. було винайдене вітрило, котре в подальшому, але не в античний період, стане на багато століть головним рушієм суден.

У цей же час відбулося удосконалення колеса, винайденого, за дослідженнями сучасних авторів, в останню чверть V тис. до н. е. За версією І. К. Лебедева, у II тис. до н. е. колесо вже було оздоблено шпицями та ступицею, що кріпилася до нерухомої осі. У I тис. до н. е. колесо отримало залізний обід, що у декілька разів подовжило термін його експлуатації [6, с. 19].

На Криті вже існували дороги, точніше система бруківок з водостоками. Подорожували на візках-одноколках, на осі яких закріплювали закритий з трьох боків кузов, або великих чотириколісних візках [20, с. 34]. Колісниця прийшла у південну частину Балканського півострова разом з кіньми на початку першої половини XVI ст. до н. е. Втім, ще до цього у Греції був відомий візок, запряжений биками. Колісниця, вже в досить досконалому вигляді, була запозичена ахейцями (у хетів чи у фінікійців) і вперше зустрічається на трьох стелах V шахтовій могилі у Мікенах. Колісний транспорт уже на початку II тис. складався з бойових колісниць і звичайних візків [18]. У XV-XIII ст. до н. е. колісничі були привілейованим соціальним прошарком.

У транспортних і спортивних колісницях їздили 1-2 людини. Серед колісниць найбільшою популярністю користувалися *carrus*. Верхня частина такого возу була відкрита, а передня закрита. Колісниця, в яку запрягали двоє коней, називалася *biga* (біга), троє коней – *triga* (тріга), чотири коні – *quadriga* (квадрига). Колісний бандаж робився із заліза. Коли колісничі не використовувалися, колеса з них знімалися для кращого збереження [15, с. 23].

Проте основна маса населення для перевезення невеликих вантажів використовувала віслуків та мулів, тобто отримало поширення в'ючне та гужове транспортування. Конярство було поширено у Фессалії. Але у Давній Греції наземні дороги не отримали широкого поширення. Виключення складали грецькі міста, там вулиці представляли собою вузькі, звивисті дороги, що круто піднімалися до Акрополя [2, с. 32].

Необхідно зазначити, що основу економіки у ті часи становила морська торгівля. У егейський та архаїчний періоди вона була досить примітивною. Плавання здійснювалися головним чином у найсприятливіший літній сезон, що тривав кілька місяців, при умові наявності гарної погоди.

Творчо-наукова діяльність греків епохи бронзи ґрунтувалася на виробленні ними великого запасу експериментальних знань. Потрібно відзначити накопичення греками достатньо високого рівня і великого обсягу технологічних знань, що у подальшому дозволили населенню Еллади широко розвинути спеціалізоване ремісниче виробництво [4, с. 6].

У гомерівський період (XI – IX ст. до н. е.). відбувається остаточне руйнування залишків мікенської (ахейської) цивілізації, відродження і панування родоплемінних відносин, формування унікальних передполісних громадських структур [5, с. 6]. Опис відносин у суспільстві того часу, перші подорожі греків, опис земель Середземномор'я було подано в поемах Гомера (XI ст. – VIII ст. до н.е.) «Іліада» і «Одіссея», що і обумовило назву періоду. Ці подорожі лягли в основу створення перших описів земель та створення карт Середземноморського регіону.

У мореплавстві у I тис. до н. е. у країнах Сходу все більше поширювалося каботажне плавання (вздовж берегів). Подекуди почали використовувати залізо для скріплювання корпусів суден та паруси з міцних тканин. Взагалі практичні спостереження за водами та зірками під час мореплавства сприяли накопиченню знань з астрономії. Так, у I тис. до н. е. у країнах Стародавнього Сходу – Фінікії та Єгипті – вже поширювалися наукові знання з астрономії та механіки, основу яких складали математичні розрахунки. Необхідність ведення рахунків і вимірів привела до появи арифметики. Потреби будівництва, обчислення об'ємів і площ, спостереження за планетами сприяли закладенню основ геометрії [6, с. 20].

У XII ст. до н. е. на територію Греції вторглися греки-дорійці. Ще більшого розвитку набули гончарне ремесло, кораблебудування і обробка металів. Завдяки дорійцям автохтонне населення Греції опанувало залізо, його видобуток та обробка тільки починалися. Метал ставав більш доступним, що

було важливим для подальшого розвитку суспільства в цілому та мореплавства зокрема.

Греки плавали в основному Егейським морем, яке має хвилясту берегову смугу й густо розкидані острови, бо відстань між ними не більше 50 км і гори видно здалека. Перші кораблі греків, пристосовані для каботажного плавання, не витримували штормів. У греків на той час ще не було компаса [5, с. 15].

Агресія дорійських мореплавців перекреслила важливі торгові зв'язки та шляхи, що були встановлені у попередні часи єгиптянами та фінікійцями. У зв'язку з цим єгипетські та фінікійські кораблі обходили грецькі гавані стороною. Проте до кінця IX ст. до н. е. була встановлена зовнішня та внутрішня торгівля між полісами морем [5, с. 16]. Так само морське сполучення стало відігравати визначальну роль у розвитку полісів та торгівлі в цілому.

Архаїчний період античності (VIII – VI ст. до н. е.) характеризується, у першу чергу, формуванням полісних структур. У цей же час відбувалась велика грецька колонізація, в ході якої греки розселились узбережжям Середземного та Чорного морів.

У VIII–VI ст. до н. е. на вибір території побудови міста впливав, насамперед, стратегічний фактор: міста переважно будували на скелястих пагорбах, що піднімалися над рівниною та знаходилися від моря на відстані кількох кілометрів. Так місто було захищене від нападу із суші й з моря. У подальшому із зростанням військової могутності й розвитком торгівлі, міста почали закладати у зручних для мореплавання природних гаванях, приділялася увага їх облаштуванню. При цьому переважно кожне велике грецьке місто мало дві гавані: торгову й військову.

У грецьких містах дороги, особливо на крутих підйомах, були вже забруковані за рахунок власників прилеглих ділянок. Вулиці були забезпечені водостічними жолобами і пішохідними тротуарами, а іноді і коліями для руху

візків. Найчастіше вдень возам по міським дорогам рухатися не дозволялося. Важливі вулиці, як і великі дороги, мали назви: або за професією ремісників, що жили вздовж них, або іменувалися назвою прилеглого храму [2, с. 32].

У VIII – VI ст. до н. е. кораблебудування набувало життєво важливого значення. Великих військових флотів у Греції того часу не було, оскільки морських воєн на той час греки ще не вели, але для ведення торгівлі, створення численних колоній у різних областях Середземномор'я і Причорномор'я потрібний був значний та практичний торговий флот.

Взагалі велике розселення греків у межах грецької колонізації йшло у трьох основних напрямках: 1) західному (узбережжя і острови Іонійського моря на північний захід від Греції: Італія, Сицилія, Південна Галлія та Іспанія); 2) північно-східному (північне узбережжя Егейського моря, Мармурове, Чорне, Азовське моря); 3) південно-східному (південний берег Анатолії, Кіпр, Сирія, Північна Африка).

Перш за все елліни вирушили на захід. Близько 774 р. до н. е. на невеликому острові Іск'я (біля західного узбережжя Італії) з'явилася перша колонія халкідян і еретрійців – Пітекусси. Близько 750 р. до н. е. першу колонію на материк у Італії – Куми заснували халкідяни на узбережжі Тірренського моря, в Кампанії. Найважливішим грецьким містом на Сицилії стали Сіракузи, засновані у 733 р. до н. е. коринфською експедицією. Ще далі на захід пішли фокейці, що заснували Массілію (Марсель) біля гирла Рони і Емпоріон в Іспанії. Наприкінці VIII – на початку VI ст. до н. е. греки проникли у протоку Геллеспонт (суч. Дарданелли) і далі на північ. Досить швидко береги Геллеспонту, Пропонтиди (суч. Мармурове море) і Боспору Фракійського (суч. Босфор) покрилися мережею еллінських колоній, серед яких виділялася мегарська колонія Візантій (Константинополь, суч. Стамбул) на березі Боспору – протоки, яка вела до Чорного моря [5, с. 17].

На перше місце з організації грецьких колоній у басейні Чорного моря вийшло малоазійське місто Мілет. Майже всі міста Південного, Західного, Північного і Східного Причорномор'я засновувалися Мілетом. Це стосувалося і держав-полісів, що були розташовані на сучасній українській території. З ініціативи Мілету виникло 75 таких поселень. Таким чином, протягом двох з половиною століть греки освоїли значну частину узбережжя Середземного моря, все Причорномор'я, більшу частину Приазов'я [5, с. 18]. До VII ст. до н. е. Греція була периферією близькосхідної цивілізації. Але вже у VI ст. до н. е. в усіх грецьких містах відбувається швидкий економічний підйом [5, с. 6].

Якщо у гомерівський період грецькі громади жили досить ізольовано і замкнуто, то до VI ст. до н.е. встановлюються інтенсивні зв'язки між різними полісами, розташованими у віддалених областях. Нові міста-колонії перехоплювали торгові шляхи, встановлювали контроль над протоками і ставали торговими монополістами. У системі цих активних зносин велику роль відігравала торгівля, обмін різними товарами і сировиною. У нові засновані колонії везли вино, оливкову олію, розписну кераміку, металеві вироби, зброю, а отримували в обмін метали, ліс, шкіру, хліб, рабів.

Подорожі морем коштували достатньо дешево: дорога з острова Егіна до Пірею (Афіни) довжиною 30 км – 2 обола (грецька монета вартістю 1/6 драхми), а з Єгипту з «дружиною, дітьми та багажем» (1000 км) – близько 2 драхм (срібна монета, яка становила 1/100 міни) [16].

В цілому до V-IV ст. до н. е. мореплавання стає більш активним. Утворення розвинених колоній на більшості шляхів також сприяло збільшенню обсягів морської торгівлі. Відповідно до досліджень обсяг морської торгівлі в Середземномор'ї протягом VIII – IV ст. до н. е. збільшився у 30 разів [1, с. 32].

Грецькі кораблі вже мали чудові морехідні якості. Торговці-мореплавці досягали найвіддаленіших куточків Внутрішнього моря (Середземномор'я).

Деякі найсміливіші мореплавці наважувалися виходити навіть за Мелькартові стовпи (Гібралтарська протока) [13]. Торгівля приносила господарям кораблів нечуваний прибуток, який не міг зрівнятися навіть із військовими трофеями. Купці, які торгували з Тартессом (південна Іспанія), «поверталися додому з трюмами, заповненими іберійським сріблом, навіть якорі їхніх суден були срібними» – так описував давньогрецький історик Діодор Сицилійський (бл. 90 – 30 рр. до н.е.) [15].

Не менше срібла цінувалося олово. Шлях до олов'яних островів – Касситеридам (Корнуел, Англія) повз бурхливих вод Естрімнід (Бретань, Франція) був довгий і важкий. Але «прибуток від торгівлі покривав всі витрати» – зазначав давньогрецький історик, географ, вчений-мандрівник Геродот (484 – 425 рр. до н.е.) [16].

Взагалі Геродот, який був родом з Галікарнасу (суч. Туреччина) був невтомним мандрівником. У результаті своїх подорожей він написав знамениту «Історію» в дев'яти книгах, яка знайомила з історією та культурою країн, де Геродот побував: Північна Італія, Мала Азія, Єгипет, Вавилон, землі Північного Причорномор'я. Перші подорожі Атлантичним океаном, за свідченням Геродота, здійснив ще у 640 р. до н. е. Колей.

Торговельні судна борознили простори Внутрішнього моря, перевозячи на периферію витвори мистецтва, оливкову олію, тканини, зброю та виноградне вино. Назад нескінченним потоком доставлялися товари, якими були багаті варварські країни, насамперед метал і зерно.

Показовим щодо рівня будівництва гаваней того періоду є приклад облаштування двох гаваней у одному місті Коринф (Коринт). Місто розташоване на перешийку (Істмі) між Коринфською та Саронічною затоками, на шляху з півострову Пелопоннесу до північної материкової Греції [17].

Коринфський перешийок служив своєрідним морським мостом. На сході цю смугу омиває затока Саронікос, що відкривала шлях до Егейського моря і східного Середземномор'я, на заході – Коринфська затока Іонічного моря.

Спочатку Коринф мав одну західну гавань – Лехей. Щоб збудувати цей стародавній порт, будівельні майстри поглибили частину узбережжя і насипали земляний вал, який захищав заякорені кораблі від лютих вітрів із затоки. Прохід до порту вже у V ст. до н. е. вказував маяк у вигляді статуї Посейдона з полум'ям у руці. Подорож довкола Пелопоннесу (320 км) була надто ризикованою. У відкритому морі біля південних мисів півострова часто бушували шторми. Коринфський перешийок уможлиблював прохід з Адріатичного моря до західного Середземномор'я. Кораблі через перешийок відстанню приблизно 6 км тягли волоком, створивши дерев'яний діюлк [17].

Приблизно у кінці VII ст. до н. е. було збудовано додаткову східну гавань Кенхрей, яка була кінцевою точкою азійських морських шляхів до Європи. Висловлювалася ідея з'єднати Коринфську і Саронічну затоки каналом. Проте від ідеї будівництва каналу відмовилися, обмежившись вдосконаленням діюлку, котрий був вимощений каменем і в якому зробили особливий жолоб, аби кораблі можна було переправляти волоком швидше і легше. Кораблі зі сходу (Малої Азії, Сирії, Фінікії, Єгипту) та із заходу (Італії, Іспанії) прибували до одного з портів і розвантажували свій товар, який потім транспортувався суходолом на другий бік перешийка. Там вантаж продовжував свій шлях на інших кораблях. Обидва порти були переповнені кораблями, які в них зимували, оскільки в ту пору морем пересуватися було небезпечно.

Лехей був не лише торговим портом, а й великою військово-морською базою. Дехто стверджує, що першу трієру, один з найкращих бойових кораблів античності, було створено саме на лехейських верф'ях.

Коринф процвітав та збагачувався завдяки високим портовим зборам і платні за транспортування вантажів та кораблів волоком по діюлку. У місті також стягувалось мито за сухопутні перевезення. Приблизно в кінці VII ст. до н. е. завдяки торговельному миту і миту за використання портів державні доходи настільки зросли, що жителів міста навіть звільнили від сплати податків [17].

Взагалі у зв'язку з широкою колонізацією та розвитком торгівлі відбувалося піднесення грецького мореплавства. У архаїчний період на узбережжі Егейського моря стрімко розвивається кораблебудування. При будівництві своїх кораблів греки враховували всі найважливіші переваги і фінікійських, і єгипетських суден, в той же час розробляючи і власні технології [13]. Корпуси грецьких суден були забезпечені ахтерштевнем, форштевнем і кілем, на обшивці обов'язково були парні шви, а пояси закріплювалися за допомогою дерев'яних штирів [5, с. 16].

Вже наприкінці VI ст. до н. е. технології суднобудування у греків були найкращими у регіоні Середземномор'я. У будівництві суден застосовувались дефіцитну будівельну деревину: дуб, акацію, сосну, бук. Судна мали киль, фальшкіль, штевні, шпангоути. Середня частина корабельного корпусу робилася досить низькою, на кожній стороні розміщувалося по 25 весел, підтримуваних винесеними балками, у якості руля використовувалися два величезних кормових весла [19].

Корпус нижче ватерлінії смолили або покривали свинцевими листами. Весь корпус фарбували і натирали жиром, а для баласту використовували пісок. Торговельні судна мали трюм, довжина якого досягала 20-25 м, ширина 7-8 м, вантажність 800-1000 тон. Торговельні судна були важчими та місткими, ніж військові. Спочатку торговельні судна були виключно веслувальними, але у зв'язку із збільшенням розмірів та ваги вантажів на них почали ставити вітрила.

Головна щогла несла чотирикутний парус, іноді ставили допоміжний невеликий парус. Передня щогла мала нахил у бік носу і була попередницею бушприту. Це дозволяло судну плисти при бокових вітрах [13].

Таким чином, необхідно визначити основну різницю між двома типами античних суден: судна комерційні (*holkas*), де вітрильники мали вирішальне значення, і гребні військові судна, у яких вітрила грали лише допоміжну роль [19]. Для вантажних, торговельних суден, значно важчих, сила вітру становила величезні та самоочевидні вигоди здешевлення подорожей.

Неосвітлений, необладнаний навігаційними знаками берег представляв для грецьких мореплавців «швидше небезпеку, а не притулок» – вказував давньоєврейський історик Йосип (Іосиф) Флавій (бл. 37 – бл. 100 рр.) у книзі «Юдейська війна» [16]. Необхідно вказати і на суттєву загрозу нападу піратів, бо «розбосм займалися багато прибережних народів» як зазначає давньогрецький історик афінського походження Ксенофонт (бл. 430 – бл. 354 рр. до н. е.) у своїй основній праці «Анабасіс» [16]. Стає зрозумілим, чому штормувати стародавні мореплавці воліли у відкритому морі. Так чи інакше, рівень розвитку картографії та навігаційні знання еллінів були набагато вищими, ніж прийнято вважати навіть у теперішній час. Торгівельні грецькі кораблі здійснювали переходи відкритим морем, а керманичі не боялися віддалятися від берегів, чудово орієнтувалися по зірках, вміло використовували попутні вітри і течії. Особливо це стосувалося вантажних суден, захищеність яких від піратів була слабкою, а мореплавність чудовою [19].

Досконалість і технічна «витонченість» античних кораблів дозволяє говорити, що «...техніка давньогрецьких корабелів, досягла рівня, ледь перевершеного лише у другій половині XVIII ст.» [14, с. 89]. Свого піку розвиток античного кораблебудування досяг у класичний період [19].

Необхідно зазначити, що крім розвитку торгового флоту, високого підйому та розвитку у архаїчний період отримав військовий флот Греції. Відбулися суттєві зміни. Наприклад, гребні кораблі використовувалися протягом довгого часу в багатьох регіонах, але багаторядники набули масового поширення лише в античні часи на Середземному морі [13]. Військові кораблі мали назву за кількістю рядів весел: монера, дієра, трієра, тетрера тощо. Винаходом, який зробив Грецію багатую та панівною у військовому відношенні країною, стало створення трієри (триєми) – нового типу бойового корабля. Перша трієра була побудована близько 630 року до н. е. корінфським майстром Аминоклом. Це був корабель з трьома рядами весел і екіпажем у 170 веслярів і 20 – 30 воїнів. Довжина трієри складала 40 – 50 метрів при ширині 5 – 7 метрів, водотонажність – близько 230 тон. Велика швидкість і маневреність дозволяли трієрі ефективно використати свою головну зброю – таран, який пробивав днище кораблів супротивника. Трієра була фундаментальним відкриттям. Основну частину флоту складали трієри [8, с. 37].

Цікавим є той факт, що, незважаючи на таку досконалу технологію суднобудування та середню тривалість служіння корабля (40 – 50, іноді 80 років), жодна трієра не зберіглась до нашого часу [6, с. 16]. Саме трієри дозволила грекам панувати на Середземному морі і володіти усією морською торгівлею. Вважають, що саме створення трієри породило перевагу грецької торгівлі і впровадження грецького рабовласництва [8, с. 38].

У VI ст. до н.е. значно покращується будівництво гаваней та пристаней в усіх грецьких портах, прикладом технологічної розбудови гавані може слугувати місто-порт Тіра на березі Дністровського лиману (суч. м. Білгород-Дністровський, Одеська обл., Україна) [11, с. 138].

Усі морські торгові шляхи у VII – VI ст. до н.е. проходили через Пірей і Корінф, величезні прибутки від посередницької торгівлі забезпечили

процвітання грецьких міст. Прибутки від торгівлі вкладалися в ремесло, у тому числі у виробництво кераміки. Керамічні посудини були універсальною тарою того часу – зерно, вино, олія і багато інших продуктів зберігалися в амфорах. Тара стала відігравати вирішальну роль при транспортуванні вантажів.

Розширення та удосконалення греками мореплавства забезпечувалось розвитком наукових знань, виокремленням відповідних наук, перш за все, астрономії та математики. Висловлюється обґрунтована думка, що сучасна європейська філософія, як і вся сучасна цивілізація, започаткована у VII–VI ст. до н.е. не в самій материковій Греції, а на західному узбережжі Малої Азії, в іонійських містах, які були засновані греками і в яких раніше, ніж в самій Греції, почали розвиватись промисловість, торгівля і духовна культура [3, с. 42].

Одним з перших грецьких мудреців був Фалес з Мілету (бл. 623 – бл. 548 рр. до н. е.). Про визначні досягнення вченого писали у свій час Платон (427 – 347 рр. до н. е.), Арістотель (384 – 322 рр. до н. е.), Діоген Лаертський (180 – 240 рр.).

Філософія Фалеса базувалась на астрономії. Відомий український історик науки Л.М. Бесов висловлює думку, що до Фалеса у Греції ніхто не займався систематизацією знань з астрономії [3, с. 43]. Із фінікійських та єгипетських астрономічних спостережень того часу вже було відомо як орієнтуватися по зірках. Оскільки Фалес жив у місті грецьких купців, у своїх наукових пошуках він керувався міркуваннями корисності, тому узагальнив отримані знання та продовжив власні спостереження за зірками, створюючи необхідні корисні поради для мореплавців, щоб кораблі могли доставляти вантажі у порт швидко та неушкодженими. Тобто систематизуючи знання про зірки для орієнтування в морі.

Відомі твори Фалеса написані прозою: «Про сонцеворот» і «Про рівнодення». У них Фалес одним з перших (за свідченням античних авторів) запропонував вважати в місяці 30 днів, а в році – 365 днів; вперше описав сонцестояння і рівнодення; відкрив сузір'я Малої Ведмедиці (сузір'я Возу). Описав річний рух Сонця серед зірок і припускав, що Місяць висвічує Сонце і тому його видно. Фалес запропонував поділити небесну сферу на п'ять кіл, яким дав назву «зони», або «пояси»: арктичний пояс – постійно видимі зірки; літній тропічний; рівноденний; зимовий тропічний; висхідні зірки і ті, що заходять; антарктичний – пояс невидимих зірок. За його оцінками діаметр Сонця у 720 разів менше його орбіти [3, с. 43].

У праці Фалеса «Морська астрологія» за свідченням античного філософа-неоплатоніка Сімплікія (бл. 490 – 590 рр.), були описані методики орієнтування під час морських подорожей. У царя Лідії, Креза, Фалес служив не тільки філософом, але і військовим інженером. Мислитель побудував водовідвідний канал і греблю, завдяки якій річка Галес поміняла свій напрямок.

Крім того Фалес був одним з перших геометрів Греції. Йому було відомо, що протилежні кути, які утворені перетинанням двох прямих, рівні; що у рівнобедреному трикутнику кути при його основі рівні; що трикутник повністю визначається стороною і кутами, які до неї прилягають і на цій основі можна підрахувати відстань від корабля до берега тощо. У Фалеса вперше в математиці зустрічаються докази теорем. За цим фактом грецькі вчені почали висловлювати свої погляди на схему Всесвіту [3, с. 44].

Крім того, Фалес Мілетський досліджував взаємодію магніту і наелектризованих тіл. Так, у Стародавній Греції було започатковано відкриття деяких законів фізики.

Класичний період (V – IV ст. до н. е.) вважається періодом вищого розквіту полісного устрою. У результаті перемоги греків у греко-перських

війнах (500-449 рр. до н. е.) відбувається піднесення Афін, створюється Делоський союз на чолі з Афінами. Перси планували розширити владу на все Середземномор'я, намагалися протистояти грекам, але їх флот був розгромлений грецькими трієрами у битві при Саламіні (480 р. до н.е.). Класичний період характеризується розквітом економіки, розвитком та поширенням наукових знань, розвитком культури грецьких полісів.

Одним з найбільш ранніх свідчень про знання греками всіх зодіакальних сузір'їв є створення календаря, який був складений афінським астрономом Евктемоном (V ст. – бл. 430 р. до н.е.) в середині V ст. до н. е. Наприклад, в цей період в Афінах було встановлено так званий вічний календар, який був виготовлений з каменю та дерева. Евктемон був відомий також як географ. Він описав, зокрема, Гібралтарську протоку.

Необхідно зазначити, що саме у класичний період античного світу виникла геоцентрична система світу, згідно з якою в центрі сферичного Всесвіту знаходиться нерухома куляста Земля і видимий добовий рух небесних світил є відображенням обертання Космосу навколо світової осі. Її предтечею є Анаксимандр Мілетський. У його системі світу містилися революційні моменти: плоска Земля розташована без будь-якої опори, шляхи небесних тіл є цілими колами [5, с. 22].

Античні автори стверджують, що і афінський законодавець Солон (бл. 640 – 558 рр. до н. е.), і математик Піфагор (570 – 497 рр. до н. е.) відвідували долину Нілу в Єгипті та описали свої подорожі, що також вплинуло на розвиток географічних знань.

Крім того, у класичний період історії Стародавній Греції були відкриті деякі закони механіки – науки про прості форми руху матерії. У IV ст. до н.е. розвитку набуває статика – наука, що вивчає умови рівноваги нерухомих тіл, в подальшому як частини механіки. Важіль демонструє принципи статички. Були

досліджені найпростіші закони складання та рівноваги сили, застосованої до точки вздовж однієї прямої [7, с. 20]. Всі ці знання були необхідними в тому числі і для розвитку кораблебудування, будівництва портів та їхнього подальшого оснащення. Тобто розвиток наукових знань і залежав, і визначав подальший розвиток транспортної галузі.

Але найвищого рівня розвитку наукові знання набувають в елліністичний період (друга половина IV – середина I ст. до н. е.). Особливістю елліністичного періоду стало широке розповсюдження грецької мови і культури на територіях, що увійшли до складу держав діадохів, які утворилися після смерті Олександра Македонського на завойованих ним територіях.

Однією з найважливіших рис епохи еллінізму було докорінна зміна торгових шляхів, що пролягали до того через грецькі держави Балканського півострова та їх колонії. Наприкінці I ст. до н.е. ці шляхи починають проходити через Родос та Олександрію, на цих нових шляхах виникають і з неймовірною швидкістю розвиваються нові міські центри нечуваних досі розмірів. Старі грецькі міста-держави, що дали свого часу величезний поштовх для колонізації Сходу та всього Середземномор'я, опиняються осторонь активних торгових шляхів та поволі перестають бути активними факторами господарського та політичного життя. Характерно, що союзи грецьких міст (Ахейський, Етолійський) стали мати оборонний характер і дуже рідко виявляти здатність до політичної та економічної експансії.

В елліністичну добу вантажопідйомність кораблів була різна, середня становила, близько 100-150 тон. На частку суходольної торгівлі доводилося, як правило, лише обслуговування найближчих околиць того чи іншого полісного центру. Вона не виходила за рамки поліса. Зазвичай окремі центри країни були пов'язані один з одним лише стежками. З утворенням елліністичних держав в Азії та Африці виникла потреба у розвитку мережі караванних шляхів. Втім

правителі цих царств обмежилися лише відновленням та збереженням того, що існувало ще задовго до македонського завоювання. Перська традиція й технологія проведення якісних доріг так і не була запозичена давніми греками [1, с. 34].

Держава не втручалася у торгівельні операції, окрім тих, що були пов'язані з постачанням зерна. Основним учасником грецької комерції був клас торговців, відомий як емпори (ἐμπόροι). Держава стягувала мито на їх вантаж. У Піреї (головний порт Афін) цей податок був встановлений спочатку в розмірі 1%, потім – у 2 % мита. У 413 році до н. е. Афіни встановили 5 % мита на всі порти Першого Афінського морського союзу [1, с. 35].

В елліністичну добу контроль над торгівлею переходить до царів та їх апарату. Активну торгівлю вела держава Птолемеїв (Єгипет), звідки вивозилися хліб, тканини, скляні вироби, папірус. Також контролювалася транзитна торгівля золотом, пахощами, слоновою кісткою, коштовним камінням Червоним морем з Аравією, Нілом – з Нубією та Аксумом із Центральної Африкою. Це дозволяло єгипетським купцям вести транзитну торгівлю. Транзитна торгівля була дуже розвинена у державі Селевкідів (Близький та Середній Схід), через яку проходили торгові шляхи, що зв'язували узбережжя Середземного моря з Месопотамією, Персією, Середньою Азією, Індією. Через посередників велася торгівля китайським шовком [1, с. 44].

Щодо розвитку процесів кораблебудування, то до нашого часу дійшли відомості про те, що давнім грекам був відомий спосіб збирання кораблів з уже готових вузлів і деталей, що було новітньою технологією для свого часу.

Удосконалення процесу кораблебудування, все більше поширення мореплавства вимагали все точніших наукових узагальнень вже існуючих на той час експериментальних та суто теоретичних знань. Греки вже добре знали, що Земля – це куля. Астроном Арістарх Самоський (бл. 310 – бл. 230 рр. до

н. е.) стверджував, що Земля обертається навколо своєї осі та навколо Сонця. Але у II ст. почали переважати погляди Клавдія Птолемея (бл. 87 – 165 pp.), який вважав, що Земля нерухома, а небо з планетами рухається навколо неї. Погляди Птолемея були викладені у творі, названому арабськими переписувачами «Альмагест» [6, с. 20].

Зібрані до початку нашої ери географічні дані про різноманітні країни найбільш повно були викладені давньогрецькими вченими Страбоном (63 р. до н. е. – 20 р. н. е.) та Клавдієм Птолемеєм (87 – 165 pp.).

Страбон відвідав Малу Азію, Єгипет, Італію. У результаті своїх подорожей написав знамениті праці «Історичні записки» та «Географія», яка включала 17 книг і узагальнювала географічні знання стародавнього світу. Заслуги Страбона високо оцінили візантійці і додали до його імені прізвисько «Географ».

Давньогрецький вчений Клавдій Птолемеї, твори якого мали великий вплив на розвиток астрономії, географії та оптики, жив у римській провінції Єгипет і працював в Олександрії. У праці Птолемея «Посібник з географії» були представлені географічні відомості античного світу, нею користувалися аж до XVI століття. Широко відомим був твір Птолемея «Посібник з географії» у восьми книгах. Карта цього вченого складалася зі зведеної карти всього відомого на той час світу і 26 більш детальних карт: 10 регіональних карт Європи, 4 карти Африки, 12 карт Азії, що додавалися до «Посібник з географії» Птолемея. Трактат було написано близько 150 р. н. е.

Птолемеї особливо багато зробив для розвитку та застосування теорії картографічних проєкцій. Він вперше провів паралелі та меридіани, а також навів координати восьми тисяч пунктів (по широті – від Скандинавії до верхів'я Нілу, по довготі – від Атлантичного океану до Індокитаю). Ці дані базувалися майже винятково на відомостях про маршрути купців і мандрівників [5, с. 34].

Після накопичення великої кількості фактичного матеріалу склалися умови для створення математики як самостійної науки. Великий внесок у її розвиток зробили Архімед із Сиракуз (бл. 287 – 212 рр. до н. е.), Ератосфен Кіренський (бл. 275 – 194 рр. до н. е.), Аполлоній Пергський (262 – 190 рр. до н. е.). Так у Стародавній Греції розпочався період елементарної математики. Взагалі у стародавньому світі Аполлонія Пергського називали Великим землеміром, що свідчить про його вагомий внесок не тільки до нової науки – математики, а й до геометрії.

Відомий вчений античності Архімед (бл. 287-212 рр. до н.е.) у творі «Про важелі» встановив правило складання й розкладання паралельних сил, дав визначення поняття центра ваги двох вантажів, підвішених до стержня, і з'ясував умови рівноваги такої системи [6, с. 20].

У роботі Архімеда «Про тіла, що плавають» було зроблено аналіз основних законів гідростатики. Але головний здобуток Архімеда полягав у тому, що він свої різнобічні знання застосовував на практиці [6, с. 20]. Архімед був видатним інженером та винахідником. Ним було створено машини для зрошування полів, водопідйомний гвинт, важелі і блоки для піднімання великих вантажів, багатоступінчастий редуктор. У Сіракузах за допомогою його механізмів було спрощено процес завантаження та розвантаження суден [7, с. 46]. Водопідйомний гвинт для подачі води використовувався протягом двох тисяч років [3, с. 60].

Звісно важіль і гвинт були відомі раніше, але Архімед чітко сформулював принципи роботи і використав їх для розв'язання інших завдань. Та все ж таки, необхідно визначити, що дослідження у сфері механіки були неможливі без математичного підґрунтя.

У цей час значно покращується будівництво гаваней, з'явилися маяки. Одним з найвеличніших був Олександрійський маяк. За часи правління

Птолемея I Сотера (367 – 283 рр. до н. е.) Александрія за значимістю посіла місце Афін і стала головним торговим центром Середземномор'я. З Александрії по каналу можна було потрапити до Червоного моря і кораблі александрійських греків плавали навіть до берегів Індії. Символом торгової могутності Александрії став Фароський маяк, що був заввишки більш, ніж 130 метрів [9, с. 44]. Будівництво маяка було завершено у 280 р. до н.е. Творцем споруди вважається Сострат Книдський (IV – III ст. до н. е.). Фароський маяк висвітлював шлях мореплавцям протягом більше, ніж 1500 років [5, с. 29].

У підсумку Олександрійський маяк став найвищою будівлею античного світу, крім пірамід Гізи. Вважався одним з семи чудес світу. Римський географ, історик, мандрівник грецького походження Страбон (63 р. до н. е. – 24 р.) описує маяк у своїй книзі «Географія». А ось римський письменник-ерудит Пліній Старший (23 – 79 рр.) у основній своїй праці «Природної історії» згадує вже про низку таких маяків. В епоху еллінізму маяки були монументальними спорудами, їх було видно здалеку, вони і в день, і в ночі позначали вхід у гавань [16].

В елліністичний період греками було винайдено ще один важливий для процесів транспортування прилад – одометр (шляхомір). Одометр – пристрій для вимірювання відстані, що подолав транспортний засіб. Римський архітектор Марк Вітрувій Полліон (бл. 70 – бл. 15 рр. до н.е.) приписує винахід одометра Архімедові в роки Першої Пунічної війни. Одометр описується як віз з механізмом, який вкидав кулю до контейнера після кожної пройденої милі подорожі. За іншою версією, його винайшов інший давньогрецький інженер та винахідник Герон Олександрійський (бл. 10 – бл. 70 рр.) [16].

Часи еллінізму наповнені прикладами досягнень в області морських походів і подорожей. Плавання, здійснене Неархом (356 – 300 рр. до н. е.), адміралом Олександра Македонського, з Індії до гирла Євфрату та міста Сузи

(325 р. до н.е.), описане в книзі грецького історика та географа римської епохи Луція Флавія Арріана (бл. 89 – бл. 175 рр.) «Indica». У плаванні Неарах брало участь 800 суден, що пересувалися уздовж узбережжя Індії і Персії [14, с. 111]. Опис подорожі дав безліч цінних матеріалів для античних натуралістів і географів, залишається однією з найцікавіших сторінок історії мореплавання.

Поширення набувають дослідницькі подорожі, які у підсумку дозволили створювати детальні карти відомих на той час грекам ділянок землі. Так, у 325 – 320 рр. до н.е. експедиція на чолі з відомим вже на той час купцем та мореплавцем Піфеєм (бл. 380 – бл. 310 рр. до н. е.) з грецької колонії Массалії (теперішній Марсель), у пошуках олова й бурштину пройшовши Геркулесові Стовпи (Гібралтар), дісталася Британських островів, гирла Сени та Ельби, пройшла норвезькі води й повернула назад лише після зустрічі з полями суцільного арктичного льоду. Піфей довів, що Британія – острів, який можна обійти за 40 днів на тодішніх кораблях. Експедиція обійшла західні і північні береги Європи і досягла Шетландських і Оркнейських островів. Географічні відкриття Піфея та океанографічні спостереження, описані ним у його творах (до наших часів не дійшли), були з недовірою зустрінуті більшістю його сучасників, але заключали в собі, безсумнівно, чимало цілком надійного та цінного матеріалу. Про подорожі грека Піфея, розповідається в книзі «Про океан». Таким чином, саме за доби еллінізму вдалося здійснити вихід в океани на захід і на схід від стародавніх центрів античної культури і широко розсунути ті межі, в яких ця культура складалася і розвивалася у попередні століття.

Висновки. З вищевикладеного зрозуміло, що географічне положення Греції дозволяло населенню цих територій, котрі були вправними мореплавцями, контролювати транспортні шляхи між Європою і Близьким Сходом; акваторії Середземного і Чорного морів. Все це сприяло швидкому розвитку кораблебудування та подальшому розширенню мореплавства греків.

Щодо розвитку наземного транспорту, необхідно зазначити, що греки використовували відомі на ті часи колісні засоби: колісниці та вози. Проте гірський рельєф країни перешкоджав широкому розвитку транспортної мережі за межами міст-полісів.

Більшість істориків науки стверджують, що в античній цивілізації морська торгівля та мореплавство займали центральне положення в економіці Стародавньої Греції. Грецька цивілізація акумулювала наявні на той час прикладні знання з багатьох сфер життєдіяльності людини. Типові риси античного судноплавства були значною мірою успадковані від попередніх епох. Необхідно вказати, що саме греки були геніальними винахідниками еллінської доби у транспортній морській галузі. У період архаїки мистецтво античного кораблебудування досягло своєї найвищої точки з винаходом трієри. Античні гребні багаторядники являються специфічним феноменом, обумовленим певними умовами епохи та регіону. Проте необхідно враховувати, що цьому передував тривалий період розвитку морської справи в регіоні Егейського моря, який, розпочавшись ще у III тис. до н. е., підготував основу для еволюції грецького суднобудування.

Визначні аспекти конструкції суден за весь період піднесення Стародавньої Греції залишалися без істотних змін. Флоти зростали виключно кількісно, збільшувалися розміри суден, удосконалювалося їхнє оздоблення і бойове оснащення, збільшувалася кількість гребців. Але при цьому елліністичні кораблі залишалися плоскодонними суднами, були недостатньо пристосованими до морської хитавиці, тобто залишалися придатними до плавання на не великі відстані у межах Середземномор'я.

Греки приділяли увагу портовій інфраструктурі: постійно будували та оновлювали порти, гавані і доки. В елліністичну добу почали будувати маяки. Найвідомішою і найвеличнішою спорудою того часу був маяк на о. Фарос в

Олександрії. З'являються перші механічні пристрої для навантаження-розвантаження суден.

У країнах стародавніх цивілізацій в цілому вже існували у наявності механізми зберігання та передачі важливої інформації для економіки та виробництва того часу. Нагромадження технологічних знань щодо широкого кола стародавніх ремесел були основою інтенсивного економічного розвитку країн. Але лише у Греції було започатковано перехід від окремих знань до наук, котрі формувалися саме в елліністичний період і надалі стали визначальними у розвитку людства. Значний внесок зробили грецькі вчені та мореплавці у розвиток науки про оточуючий світ – географії, власне вони її створили, не тільки давши назву, але й узагальнивши та доповнивши важливими науковими досягненнями в дослідженні навколишнього світу.

Розглядаючи питання взаємозв'язку розвитку наукових знань і транспортних технологій у Стародавній Греції, важко визначити, що було первинним. З одного боку багатовікові практичні навички із судноплавства, суднобудування автохтонного населення грецьких територій та акумульовані знання попередників щодо судноплавства – про вітер, море, зірки – сприяли становленню наукових напрямів: математики, астрономії, географії, геометрії, фізики тощо. З іншого боку, досягнення грецьких науковців дали поштовх удосконаленню мистецтв кораблебудування та мореплавства, сприяли подальшим географічним пошукам і відкриттям.

Необхідно вказати, що переважна більшість давньогрецьких науковців здійснювали подорожі, описуючи їх у подальшому. Крім того, науковці були заможними та незалежними від держави і влади, що давало можливість вільного неупередженого наукового викладу. Варто вказати, що як морська торгівля лежала в основі грецького державотворення та достатку вільних громадян, що мало важливе значення для розвитку культури, так, переважно,

необхідність стійкого розвитку мореплавства та всіх аспектів, пов'язаних з процесами морського транспортування, обумовили розвиток наукових напрямів, котрі мали теоретично супроводжувати та забезпечувати практичний розвиток цих процесів.

Перспективи подальших досліджень передбачають вивчення процесів та особливостей удосконалення у Стародавній Греції таких аспектів як вплив давньогрецьких держав на розвиток науково-прикладних напрямів, пов'язаних з транспортними процесами, а також поетапний розвиток транспортних технологій, умов відокремлення морських перевізників із загальної торгівельної системи, забезпечення і поширення механічних пристроїв навантаження кораблів, якісного забезпечення вантажів тощо.

Список використаних джерел та літератури

1. Балух В. О. Історія античної цивілізації: У 3-х т. Т. 1. Стародавня Греція. Чернівці, 2007. 656 с.
2. Безлюбченко О. С., Гордієнко С. М., Завальний О. В. Планування міст і транспорт: навч. посібник. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. 271 с.
3. Бесов Л. М. Історія науки і техніки. 3-є вид., переробл. і доп. Харків: НТУ «ХП», 2004. 382 с.
4. Історія та культура Античності: навч. посіб. / упор.: Я. А. Алешкевич. Ужгород: «ДВНЗ» УжНУ, 2023. 180 с.
5. Колесник К. Е. Історія науки і техніки в античному світі (давньогрецький та елліністичний періоди): конспект лекції. Харків: УкрДУЗТ, 2019. 44 с.
6. Лебедев І. К., Ігнатова Л. Р., Махінько А. І. Історія науки і техніки: навч.-метод. матеріали для студ. ф-ту прикладної математики; навч. посіб. для студ. спец. 113 «Прикладна математика», 121 «Інженерія програмного забезпечення», 123 «Комп'ютерна інженерія». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2021. 128 с.
7. Мельник О. О. Конспект лекцій з дисципліни «Історія науки і техніки» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 208 «Агроінженерія» заочної форми навчання. Мелітополь: ФОП Однорог Т. В., 2021. 177 с.

8. Михайличенко О. В. Історія науки і техніки: Навч. посіб. Суми: СумДПУ, 2013. 346 с.
9. Ореховський В. Торгівля та грошовий обіг Стародавньої Греції. *Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту. Економічні науки*. 2023. Вип. 2. С. 8-20.
10. Тарасевич В. Антична цивілізація: давньогрецькі витoki і Крито-Кікладський авангард. *Економічна теорія*. 2020. № 1. С. 57-76.
11. Троценко О. В. Формування образу території сучасної Дніпропетровщини в західноєвропейських цивілізаціях (на прикладі Давньої Греції та Давнього Риму). *Часопис картографії*. 2011. Вип. 3. С. 137-143.
12. Царенко О. М., Рябець С. І. Нариси з історії техніки та технологій. Навч. посіб. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2010. 494 с.
13. Berg F. The beginnings of shipbuilding. 2023. URL: <https://www.scafom-rux.com/en/scaffolding-blog/the-beginnings-of-shipbuilding> (дата звернення 31.05.2024).
14. Casson L. Ships and Seafaring in Ancient Times. Лондон: British Museum Press. 1994. 160 p.
15. Forbes R. J. Studies in Ancient Technology. Volume II: Transport and Road Building. Leiden, Netherlands: E. J. Brill, 1955. vi + 215 p.
16. Greek and Roman Technology A Sourcebook of Translated Greek and Roman. By Andrew N. Sherwood, Milorad Nikolic, John W. Humphrey, [John P. Oleson](#). 2020. URL: <https://dokumen.pub/greek-and-roman-technology-a-sourcebook-of-translated-greek-and-roman-texts-2ndnbsped-9781315682181.html> (дата звернення 31.05.2024).
17. Hornblower Simon. Early Archaic Greek civilization. 2024. URL: <https://www.britannica.com/place/ancient-Greece/Greek-civilization-in-the-4th-century> (дата звернення 31.05.2024).
18. Lukovikas M. Chronicle 3. Chronicle of The Humans. 10.05.2022. URL: <https://peripluscd.wordpress.com/tag/%CE%B3%CF%81%CE%B1%CE%BC%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%B1/> (дата звернення 31.05.2024).
19. Nelson Kyra. Ancient Greece: A Seafaring Empire. Jun 19, 2023. URL: <https://www.byarcadia.org/post/ancient-greek-ships-naval-technology> (дата звернення 31.05.2024).
20. Pritchett W. K. Studies in Ancient Greek Topography, Part III: Roads. Berkeley: [University of California](#) Press, 1980. 436 p.

References

1. Balukh, V. O. (2007). Istoriya antychnoyi tsyvilizatsiyi. T. 1. Starodavnya Hreetsiya [History of ancient civilization. Vol. 1. Ancient Greece]. Chernivtsi [In Ukrainian].

2. Bezlyubchenko, O. S., Hordiyenko, S. M., & Zaval'nyy, O. V. (2021). Planuvannya mist i transportu [Urban planning and transport]. Kharkiv. [In Ukrainian].
3. Byesov, L. M. (2004). Istoriya nauky i tekhniky [History of science and technology]. Kharkiv [In Ukrainian].
4. Aleshkevich, Ya. A. (Ed.). (2023). Istoriya ta kul'tura Antychnosti [History and culture of Antiquity]. Uzhhorod [In Ukrainian].
5. Kolesnyk, K. E. (2019). Istoriya nauky i tekhniky v antychnomu sviti (davn'ohrets'kyi ta ellinistychnyi periody) [History of science and technology in the ancient world (ancient Greek and Hellenistic periods)]. Kharkiv [In Ukrainian].
6. Lebedev, I. K., Ignatova, L. R., & Makhinko, A. I. (2021). Istoriya nauky i tekhniky [History of science and technology]. Kyiv [In Ukrainian].
7. Mel'nyk, O. O. (2021). Konspekt lektsiy z dystsypliny «Istoriya nauky i tekhniky» [Lecture notes on the discipline «History of Science and Technology»]. Melitopol [In Ukrainian].
8. Mykhaylychenko, O. V. (2013). Istoriya nauky i tekhniky [History of science and technology]. Sumy [In Ukrainian].
9. Orekhovs'kyi, V. (2023). Torhivlya ta hroshovyy obih Starodavn'oyi Hretsii [Trade and money circulation of Ancient Greece]. *Visnyk Chernivets'koho torhovel'no-ekonomichnoho instytutu. Ekonomichni nauky* – Bulletin of the Chernivtsi Trade and Economic Institute. Economic sciences, issue 2, pp. 8-20 [In Ukrainian].
10. Tarasevych, V. (2020). Antychna tsyvilizatsiya: davn'ohrets'ki vytoky i Kryto-Kiklads'kyi avanhard [Ancient civilization: ancient Greek origins and the Cretan-Cycladic avant-garde]. *Ekonomichna teoriya* – Economic theory, issue 1, pp. 57-76 [In Ukrainian].
11. Trotsenko, O. V. (2011). Formuvannya obrazu terytoriyi suchasnoyi Dnipropetrovshchyny v zakhidnoyevropeys'kykh tsyvilizatsiyakh (na prykladi Davn'oyi Hretsii ta Davn'oho Rymu) [Formation of the image of the territory of the modern Dnipropetrovsk region in Western European civilizations (on the example of Ancient Greece and Ancient Rome)]. *Chasopys kartohrafiyi* – Journal of cartography, issue 3, pp. 137-143 [In Ukrainian].
12. Tsarenko, O. M., & Ryabets', S. I. (2010). Narysy istoriyi tekhniky i tekhnolohiyi [Essays on the history of engineering and technology]. Kirovohrad [In Ukrainian].
13. Berg, F. (2023). The beginnings of shipbuilding. URL: <https://www.scafom-rux.com/en/scaffolding-blog/the-beginnings-of-shipbuilding> (Date of application 31.05.2024) [In English].
14. Casson, L. (1994). Ships and Seafaring in Ancient Times. London: British Museum Press [In English].

15. Forbes, R. J. (1955). *Studies in Ancient Technology. Volume II: Transport and Road Building*. Leiden, Netherlands: E. J. Brill [In English].
16. (2020). *Greek and Roman Technology A Sourcebook of Translated Greek and Roman*. Sherwood, A. N., Nikolic, M., Humphrey, J. W., Oleson, J. P. URL: <https://dokumen.pub/greek-and-roman-technology-a-sourcebook-of-translated-greek-and-roman-texts-2ndnbsped-9781315682181.html> (Date of application 31.05.2024) [In English].
17. Hornblower, Simon (2024). *Early Archaic Greek civilization*. URL: <https://www.britannica.com/place/ancient-Greece/Greek-civilization-in-the-4th-century> (Date of application 31.05.2024). [In English].
18. Lukovikas, M. (2022). *Chronicle 3. Chronicle of The Humans*. URL: <https://peripluscd.wordpress.com/tag/%CE%B3%CF%81%CE%B1%CE%BC%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%B1/> (Date of application 31.05.2024) [In Greek].
19. Nelson, K. (2023). *Ancient Greece: A Seafaring Empire*. URL: <https://www.byarcadia.org/post/ancient-greek-ships-naval-technology> (Date of application 31.05.2024) [In English].
20. Pritchett, W. K. (1980). *Studies in Ancient Greek Topography, Part III: Roads*. Berkeley: University of California Press [In English].

Рецензенти:***О. Я. Пилипчук, д. біол. н., проф.;******М. В. Гутник, к. і. н., доц.******Надійшла до редакції: 20.05.2024 р.***