



Транспорт рабовладельческой цивилизации



Валентин ГАЛАХОВ

Valentine I. GALAHOV

Окончание статьи, начатой в «МТ», 2012, № 6 – о водных и сухопутных средствах передвижения, путях сообщения, коммуникациях эпохи рабовладельческой цивилизации, достижениях науки, техники, энергетики периода II тыс. - IX в. до н. э. Из цикла историко-научных исследований эволюции и периодизации развития транспорта (см. «МТ»: 2004, № 4; 2007, № 4; 2008, №№ 1, 2).

Ключевые слова: транспорт, история, рабовладельческая цивилизация, эволюция средств передвижения, пути сообщения, техника, энергетика, наука.

Галахов Валентин Иванович – доктор технических наук, профессор Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ).

В эпоху рабовладельческой цивилизации уже изначально существование городов почти целиком зависело от умения организовать эффективную транспортировку необходимых материалов, продуктов, утвари. Продукты питания надо было доставлять из сельской местности, коммерческие товары обменивать на товары из других городов, а металлы, дерево и даже камень привезти из отдаленных лесов и горных областей. Это привело к значительным усовершенствованиям и обновлению средств перевозки [8, с.70].

ВОДНЫЕ СРЕДСТВА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ

На Ближнем Востоке наибольшее распространение получили *легкие тростниковые лодки*. На рельефах древнего дворца среди сцен боев в болотах южной Вавилонии имеются изображения таких лодок, снабженных тростниковыми же веслами в форме метелки. На рисунке хорошо видна структура конструкции с поперечными перевязями, скрепляющими корпус. В некоторых случаях лодку тянул плывущий впереди человек или же она передвигалась при помощи шеста [10, с.107].

В Египте знатные особы считали своим долгом — таким же священным, как накормить голодного, — переправить через воды тех, у кого не было лодки. В Фивах и других больших городах переправой через Нил занимались перевозчики. На севере страны люди жили за счет болот и тоже пользовались тростниковыми лодками, без которых было невозможно ни охотиться, ни рыбачить. Для египетской лодки характерны низкий нос и высокая корма. Концы кормы и носа изогнуты в форме цветка лотоса. Эти украшения всегда наносились на крутые разрисованные и позолоченные бока погребальных барж. Мачта обычно размещалась в центре лодки, а широкий корпус придавал ей большую устойчивость.

Помимо лодок по реке плавало бесчисленное количество плотов. Большинство из них строилось для специальных целей, например, чтобы сплавить по Нилу камень для строительства пирамид, огромных статуй и обелисков. Каждый такой плот мог за один раз перевезти 600 тонн камня.

Египтяне умели строить большие корабли длиной до 200 футов. Парусом управлял обученный матрос, который сидел на возвышении на корме и натягивал канат таким образом, чтобы полотно наполнялось ветром. На кормовой платформе стояли рулевые, их могло быть до четырех человек. На носу располагался впередсмотрящий, следивший, чтобы корабль не сел на мель, и проверявший дно шестом. По центру размещались гребцы, которые стояли или сидели на коленях в два ряда, лицом к корме, и гребли веслами с широкими лопастями. На огромных кораблях фараонов во время путешествия могло быть до 50 человек. Маленькие грузовые суденышки перевозили чаще всего вино и зерно, транспортировали домашних животных [15, с.170; 33, с.128; 34, с.105–106].

Наряду с тростниковыми лодками строились и *деревянные суда* разнообразных типов. Большая часть их являлась барками, служившими для перевозки груза, как это показывают ассирийские изображения. Нос и корма деревянных ладей имели сильный выгиб вверх и украшались резными фигурами. Носовая часть изображала голову лошади, корме предпочитали придать форму рыбьего хвоста. Иногда встречается мачта с корзиной в верхней части, к кото-

рой прикреплялись канаты, отходившие от носа и кормы. Суда передвигались при помощи весел, порой же, особенно вверх по течению, их тянули бурлаки.

Кроме деревянных особый вид в эту эпоху составляют *круглые суда*, представляющие собою плетеные из прутьев корзины, обшитые кожей. Отмеченные еще Геродотом, они встречаются среди изображений на рельефах дворца Синахериба, совершенно совпадая с более ранними их описаниями. Груз и четыре человека с веслами довольно оригинальной формы, направленные в разные стороны, помещаются на судне, по-видимому, набитом доверху соломой. Подобные лодки встречаются под названием «гуффа» и в современном Ираке, отличаясь от древних тем, что их корзина не обшивается кожей, а промазывается битумом.

В конце неолита, вероятно, были сделаны существенные усовершенствования, потому что суда раннеклассовой эпохи стали гораздо лучше, чем предыдущие. Неуклюжие рулевые весла заменил большой руль, которым легко управлять с помощью каната. Две узкие доски, ранее применявшиеся как замена мачты, уступили место мощной мачте-столбу. Кроме того, с этого времени парус всегда снабжен нижней реей, верхняя же не прикрепляется неподвижно к вершине мачты, а привязана к ней способным двигаться канатом. Такие суда стали гораздо легче для управления. Впрочем, как и большие гребные ладьи, они получили настоящий руль, а гребцы сидели на скамьях, установленных на палубе. Долгое время египетские суда не развивались дальше этого уровня [31, с.303–305].

Главным двигателем весла служили по причине тогдашнего состояния морской техники и того, что рабовладельческая эпоха обеспечивала наличие живой силы — рабов. К этому как вспомогательное средство прибавляется затем парус. Единственным мореходным инструментом был лот для определения глубины моря. Плавание осуществлялось только вблизи берегов с ориентировкой по солнцу и звездам, и такие каботажные рейсы не были регулярными.

Корабли, снабженные вооруженной силой, по конструкции не отличались



от торговых, но имели для обеспечения быстроходности более удлиненную форму и получали дополнительные устройства для поражения и захвата неприятеля при встречах в море. Приоритет в создании военного флота Египта приписывается Рамсесу II (1300–1250 гг. до н. э.), раньше были только единичные попытки строить боевые суда [15, с.190; 34, с.106; 35, с.37,41].

Легенды, однако, называют первым правителем, создавшим флот, критского царя Миноса (около 2000 г. до н. э.). Он предполагал использовать его для борьбы с пиратами, а также покорения и колонизации Эгейских островов с целью утверждения талассократии — морского правления. Фреска, раскопанная на острове Тера в начале 1970-х годов, демонстрирует критский корабль — длинный, узкий, приводящийся в движение веслами.

Египетские корабли, по существу, были увеличенными в размерах лодками, которые сотни лет ходили по Нилу. У них отсутствовал киль, они имели только несколько лёгких шпангоутов. Доски обшивки крепились друг к другу без внутреннего каркаса. Вряд ли такое судно могло выдержать даже небольшой шторм. Оно не было достаточно прочным, чтобы нести таран — оружие, которое позже стало одним из самых грозных в боях на Средиземноморье. И еще деталь: корабль, изображенный в Мединет-Абу, вероятно, не имел боевой палубы для солдат, а гребцы не были защищены от метательных снарядов боковым навесом.

В конце II тыс. до н. э. значительно развилось судостроение у финикийцев, и оно превзошло египетское. Будучи богаты лесом, строить суда здесь начали не из коротких брусьев, как египтяне, а ставили в основание прочный киль, на него поперечные ребра (шпангоуты) и обтягивали их тонкой деревянной обшивкой. Впервые в истории кораблестроения — внимание! — поставлены шпангоуты, с тех пор имеющие широкое применение. Точно так же, по своему, финикийцы построили килевое судно (первоначально килем служили два ствола, соединенные под углом). Киль сразу придал корпусу устойчивость и позволил установить продольные и поперечные связи.

Первоначально финикийские суда отличаются от египетских только в мелочах.

Построенные из прекрасного леса Ливана, они прочнее и длиннее, лучше переносят море и больше готовы к опасностям. Финикийцы научились выходить в открытое море и даже плавать по ночам. Их города Тир, Бейрут, Сидон — процветающие порты с сильным правительством — могли вкладывать немалые суммы в морскую войну, создавая свои флоты. Те состояли из гребных боевых судов, укомплектованных 20–100 гребцами. С начала I тысячелетия до н. э. финикийские корабли преобладали на западе Средиземноморья [6, т. 1, с.157].

Об основных характеристиках подобных кораблей можно судить по остаткам судна, найденного у мыса Улу-Бурун в 1982 году. Этот корабль, микенский или финикийский, был вполне годен для плавания в открытом море. В отличие от северных судов доски его обшивки не крепились в накрой. Вместо того они крепились методом «шип в гнездо» — как мебель, штырями, вставленными в отверстие. Затем каркас вставлялся в готовую уже обшивку, а стыки или даже весь корпус корабля покрывались смолой либо смесью смолы и воска. Многие суда имели обшивку из тонкого свинцового листа ниже ватерлинии.

Чтобы скорость корабля оказалась достаточно большой, его строили из легкого материала, например — кедра. Они походили на современные гоночные лодки. Приводились в движение как веслами, так и квадратным парусом. Если парус не использовался, то мачту вынимали из гнезда и клали вершиной по направлению к корме. Отдыхать гребцы могли лишь на своих скамьях. Именно вследствие тесноты и недостатка места, а не из-за неспособности к навигации военные корабли плавали в основном поблизости от берега, причаливая к нему на ночь, а иногда и днем [32, с.227].

Столетиями пантера — судно с пятьюдесятью гребцами и одним рядом банок для них — оставалась самым востребованным типом средиземноморского военного корабля. Она была дорогой в строительстве и неманевренной. Маневренность не имела особого значения, пока вся тактика морских баталий сводилась к абордажному бою, но все изменилось, когда в IX веке до н. э. появилось такое изобретение, как

таран. Таран — это тяжелая балка, оббитая бронзой и прикрепленная к килю ниже ватерлинии.

Вероятно, это греческое или финикийское изобретение. С появлением тарана корабль действительно стал орудием войны, а не просто транспортным судном или площадкой для воинов. Хорошо тренированная команда могла быстро повернуть свой корабль, чтобы таранить незащищенную корму или борт вражеского судна и потопить его, хотя легкие военные корабли, ходившие без балласта, как правило, могли долго держаться на воде, даже получив пробоину [32, с.227–230].

Финикийцы первыми научились строить и использовать боевые корабли с двумя ярусами весел. Позже появились трехъярусные — триемы (триеры). Как показала история, они оказались наиболее оптимальным вариантом гребного судна, были очень легки на ходу, маневренны и обладали неплохой скоростью. По примеру финикийцев их стали строить и остальные народы Средиземноморья.

Корабли строились на специальных *верфях*. Они, насколько можно судить по дошедшим до нас дневникам фиванской царской верфи, были довольно больших размеров. Наличие их создало устойчивую традицию в постройке кораблей, выработке определенных приемов для расчета различных частей конструкций и т. п. При этом строители должны были знать заранее профиль киля, план площади и наибольший поперечный разрез корабля.

На острове Крит впервые разделили суда на две группы: «длинные» — боевые и «короткие» — торговые. Военные строились с удлинённым узким корпусом, острым тараном в носовой части. Торговые же имели короткий и широкий корпус, чтобы максимально увеличить их вместимость. Поскольку наличие гребцов было сопряжено с определенными затратами для хозяина (они занимали место, которое могло быть использовано под груз, требовали еды и питья, а иногда еще и бунтовали), то критяне по возможности старались пользоваться на «коротких» судах только парусом. Это было началом парусной эпохи. С того же времени, начиная с критских судов, пути военного и гражданского кораблестроения расходятся [43, с.20].

В Индии самым большим сооружением, которое было построено в эпоху Хараппской культуры ради развития мореплавания и морской торговли, стал *искусственный док* в портовом городе Лотхала для стоянки судов, заходивших из Египта и Месопотамии. Он был сооружен не на основном русле реки, а на одном из рукавов, чтобы уменьшить, с одной стороны, опасность наводнений, а с другой — избежать чрезмерного наполнения илом судоходного участка. При постройке приходилось учитывать множество проблем, в том числе скорость течения реки, силу давления воды, колебания уровня воды. Док примечателен также своим шлюзом. Во время постоянных приливов и отливов шлюз регулировал поступление воды и препятствовал опорожнению дока, гарантируя судоходство даже при отливе. По своим техническим достоинствам объект превосходил более поздние финикийские и римские аналогичные сооружения. Суда входили в док через ворота шириной 12 м. В нем одновременно могли находиться 30 судов. Все это бесспорно требовало познаний в области математики, строительного дела, физики и механики [44, с.157–158].

Народы Древнего мира имели не только флот и судостроительные верфи, но и хорошо оборудованные *гавани и порты*. В городе-государстве Тире, крупнейшем центре финикийской торговли и ремесел, был сооружен порт с гаванью в 28 га, защищенной с моря двумя каменными молами с маяками. В Карфагене имелись окруженные рядом укреплений три гавани. В них находились большие корабельные верфи и склады товаров.

Порты росли вдоль Средиземноморского побережья с потрясающей скоростью. И Газа, Аскалон, Яффа, Телль-Абу-Хавам, Акко, и другие города превращались в важные центры международной торговли. Именно удобства морского транспорта дали вначале району Средиземноморья, а позднее — всей Европе с ее изрезанной береговой линией преимущество над Африкой и Азией [8, с.91; 13, с.346; 21, с.59; 23, с.18].

Соединение важнейших водных путей *каналами* принадлежит к древнейшим и значительным достижениям техники человечества. Великим по своим целям



сооружением является канал, построенный Рамсесом II (1386–1328 гг. до н. э.), и соединивший Средиземное море с Красным. Этот путь по нижнему течению Нила и затем по искусственно прорытому руслу от Нила до Красного моря считается наиболее древним [15, с.183; 30, с.125].

Древнейшими каналами являются и китайские, существующие уже свыше четырех тысяч лет. Самый большой из них, соединяющий главные реки страны друг с другом, тянется на протяжении 250 миль. Он был окончательно достроен уже в VII веке нашей эры.

СУХОПУТНЫЕ СРЕДСТВА

Несмотря на общераспространенное мнение о малой их мобильности, древние египтяне в действительности много путешествовали. Они передвигались между деревнями и столицей нома, столицами номов и царской резиденцией. Большие религиозные праздники собирали паломников со всего Египта. Древние города Коптос, Силе, Пер-Рамсес, Мемфис в любое время года заполняли путники, которые отправлялись на рудники, в каменоломни, оазисы, Азию или Нубию и возвращались с дарами далеких стран.

Неимущим людям был доступен только один способ передвижения, который Жан-Жак Руссо считал самым приятным. Они шли пешком. Одежда их была проста и легка: набедренная повязка, сандалии, а в руках — палка. Крестьянин из соляного оазиса шел в Ненинесут пешком, но со своими ослами, навьюченными всяким товаром. А ведь он мог бы сесть верхом на одного из них. Рискую, правда, навлечь на себя насмешки прохожих.

Пустыня внушала египтянам страх и уважение. Всевозможные опасности подстерегали путника, отважившегося углубиться в эти священные владения без должных приготовлений: голод, жажда и нежелательные встречи ожидали его там. Следовало опасаться не только хищников и змей, но и контактов с племенами кочевников, ведь некоторые из них занимались только разбоем.

Но были египтяне, которые проводили в песках многие годы, отыскивая месторождения и подступы к ним, а также, несомненно, подчиняясь своей склонности

к бродячей жизни. Именно таким неутомимым исследователям мы обязаны древнейшим известным картам, вроде той, что хранится в Туринском музее. Они представляют район каменоломен и золотых рудников Коптоса, как их тогда называли. Пески окрашены в ярко-красный цвет, горы — в темно-желтый. Отпечатки ног на дорогах указывают направление [15, с.174–176].

В северных регионах планеты для передвижения по снежному покрову служили «снежные башмаки», или лыжи, которые ведут свое происхождение от «скользящих досок» бронзового века. В Северной Азии и Северной Европе употреблялись лыжи, по форме удивительно похожие на наши современные, но нога человека опиралась на площадку из бересты, а нижняя поверхность в большинстве случаев обтягивалась шкурой северного оленя или тюленя. Уже тогда при ходьбе на лыжах необходимой принадлежностью считались две палки с костяными наконечниками и маленькими, обмотанными ремнем, обручами. При этом отдельным видом были рамные лыжи (снегоступы), которые давали возможность безопасно передвигаться по глубокому снегу. В Азии и Европе для передвижения по льду использовали «ледовые кости» — коньки, известные еще в доисторическую пору [30, с.101; 45, с.213].

Во времена рабовладельческой цивилизации среди *бесколесных средств передвижения* наиболее приспособленными для перевозки тяжестей являлись *салазки*, применявшиеся и в предыдущую эпоху. В основном их использовали жители тех стран, где производилась ломка камней и изготовление статуй. Прежде всего в государствах Ближнего Востока.

Судя по сохранившимся ассирийским изображениям, колоссальные скульптуры, не вполне законченные, после выгрузки с плотов на берег перетаскивались на массивных салазках, которые тянуло большое количество людей. На рельефах видны также надсмотрщики, понукающие отстающих ударами палки. Работа сопровождалась музыкой. Рядом с трубачом стоял руководитель перевозки, который, командуя, отбивал руками такт. Соответственно тяжести перевозимого груза и сами сани, на которых помещался груз, отличались массивностью. Нижняя часть саней состо-

яла из поставленных на ребро толстых досок, скрепленных посредством поперечных брусков. К этой конструкции снизу были прибиты деревянные полозья.

Под сани подкладывались катки, которые после перетаскивания груза подбирались и снова возвращались под полозья специально выделенными людьми. Для преодоления сопротивления при движении употреблялся простейший рычаг, представляющий собою стесанное бревно, поставленное под конец саней и имевшее упором клинья разного размера. На тех же рельефах изображено и вспомогательное снаряжение, употреблявшееся при перевозке тяжелых: канаты, запасные бревна, штанги-подпорки, клинья для рычагов и др. [10, с.104–106, 228].

В рассматриваемое время расширяется список *животных*, используемых в качестве *тягловых средств передвижения*. На Ближнем Востоке, в Передней Азии, Китае и прочих регионах обычным упряжным продолжал быть бык. Относительно других животных, применявшихся в транспортных целях, следует отметить осла и мула [4, т. 2, с.93, 426, 462; 10, с.230].

Тогда же народы Ближнего Востока, Азии и Африки научились пользоваться возможностями «корабля пустыни». Караваны, состоявшие нередко из 2000–3000 верблюдов, служили самым массовым способом перевозки грузов, что позволяло осуществлять масштабную торговлю [24, с.5].

В Китае и Индии для нужд хозяйства и войн с другими племенами использовали прирученных слонов.

В начале II тыс. до н. э. на Ближнем Востоке, в Передней Азии, Европе. Закавказье, Китае распространяется домашняя лошадь. Первоначально она не имела применения в перевозках, а использовалась лишь в боевых и выездных колесницах, и очень редко на них ездили верхом.

К этому периоду следует отнести формирование гужевого транспорта, пользование лошадьми и телегами (поначалу в Западной Азии). Появились боевые колесницы — первобытные повозки, колеса которых представляли собой сбитые поперечными планками ободья. Лишь значительно позднее стали употребляться колеса со ступицей и спицами.

Наскальные изображения показывают двухколесные повозки, запряженные парой волов или лошадей. У семитов, а точнее, ханаанеев, египтяне заимствовали два вида повозок, которые долго были наиболее востребованными и назывались меркобт и аголт [31, с.309–312].

Про аголт мы знаем только, что ее везли быки и она применялась для доставки продовольствия на рудники, то есть это скорее какая-то разновидность телеги для перевозки грузов. Больше известно про меркобт, которой пользовались для катаний, путешествий, на охоте, в пустыне и на войне. По сути, то была маленькая, очень легкая колесница, в которой едва могли уместиться стоя три человека.

Меркобт никогда не имела больше двух колес. Они делались из разных пород дерева и имели четыре или, чаще, шесть спиц. Ось несла на себе кузов, который окружали спереди и по бокам немного нависшие над ним деревянные перила. Через пол пропущено дышло, для большей надежности привязанное ремнями к перилам. На конце дышла находился поперечный брус, концы его были изогнуты в виде крючьев. К ним крепились сбруа, отличавшаяся своей простотой. Груды обеих лошадей охватывал широкий ремень, прикрепленный к поперечному брусу дышла, и лошади тянули колесницу только за этот ремень. Чтобы он не натер им шеи, египтяне подкладывали под него широкий лоскут кожи, к металлическому покрытию которого крепился ремень. От этой задней подстилки шел под брюхом лошади к дышлу другой, меньший ремень, он должен был не давать широкому ремню сдвигаться с места. Лошадьми управляли с помощью поводьев, они шли через крюк в задней подстилке к удилам, вложенным лошади в рот. Сбруа для головы по типу была похожа на ту, что используют повсюду сейчас.

Характер и использование колесниц лучше всего иллюстрируются находками в Египте периода Нового царства, которые включают в себя образцы, обнаруженные в погребениях. Это легкие конструкции из особого дерева, тщательно подобранного для различных частей и изогнутого по нужной форме. Колеса с четырьмя, а позднее и шестью спицами посажены на ступицы осей на расстоянии двух ме-



тров. Ось располагалась в задней части колесницы для увеличения стабильности. Дно кузова делалось из переплетенных кожаных ремней, что придавало ей легкость. Деревянный каркас окружал передок и бока, оставляя заднюю часть открытой.

В результате получилось крепкое и легкое транспортное средство, весящее всего в пределах 34 килограммов. Один человек мог поднять ее, а двое — без труда нести, что позволяло перемещать колесницы на руках через участки местности, по которой они не могли проехать. Современные испытания показали, что подобная колесница, запряженная двумя пони, может двигаться со скоростью 38 километров в час. Причем она способна была быстро разворачиваться, обладала завидной маневренностью.

В битве при Кадеше во время войны Египта с царством хеттов (1300 г. до н. э.) приняли участие с египетской стороны 3500 колесниц, а с хеттской — 2500. Это была величайшая битва золотого века колесниц. С падением цивилизации бронзового века на Ближнем Востоке (около 1200 г. до н. э.) на смену дорогостоящим, содержавшимся за счет государства боевым машинам приходит новый тип войска — кавалерия [32, с.83–84, 87–91].

При наличии кавалерии колесницы все равно продолжали применять. Почему колесницы первыми вошли в обиход, а конница появилась так поздно?

Одна из причин заключается в характере общества, которое сделало это открытие. Среднебронзовская культура, ареалом распространения которой были территории между Днестром и Доном, не была культурой охотников и собирателей. Ее олицетворяли оседлые пастухи и земледельцы, державшие стада домашних животных. Они охотились на лошадей. Приручили их, и верховая езда оказалась полезным изобретением как для охотников, так и для пастухов. И хотя освоение степи, этого обширного пространства, простирающегося в Евразии от Венгрии до Маньчжурии, началось вскоре после одомашнивания лошади, народы, которые населяли степи, все еще оставались оседлыми. В полной мере становление кочевых и пастушеских племен стало реальностью только с конца II тыс. до н. э. Домашняя лошадь появля-

лась в европейских степях между 3000 и 2500 гг. до н. э., и лишь в следующем тысячелетии она окончательно утвердилась на территории всей Евразии и достигла Северной Африки. К тому моменту ослы и телеги уже повсюду применялись на Ближнем Востоке и в Средиземноморском регионе, и в свете этого опыта таким же образом решили пользоваться и лошадью [32, с.94–95].

Другой причиной позднего появления кавалерии была сложность верховой езды в Древнем мире. Она требовала определенной спортивной подготовки, поскольку до изобретения жесткого седла с подпругами в конце I тыс. до н. э., люди ездили без седла, сжимая лошадь бедрами, чтобы удержаться на ней. Жители тех областей, где в течение многих тысячелетий их соплеменники привыкли сидеть на ослах, были вынуждены учиться новому способу верховой езды. Кроме того, до изобретения стремян, которые стали использовать только в средние века, люди должны были откидываться назад, держать вожжи левой рукой и вытягивать правую, чтобы сохранить равновесие. Это было достаточно трудно сделать даже легко одетому человеку, а облаченному в доспехи и держащему щит еще труднее. Плюс к тому лошадь приходилось укрощать, учить возить людей, стоять смирно, когда их седлали, и слушаться команд.

ТЕХНИКА И ЭНЕРГЕТИКА

Процесс дифференциации видов деятельности давал возможность каждому человеку приобретать навыки, мастерство, совершенствовать орудия труда, добиваться большей его эффективности. Это стало основой ускорения технического и экономического прогресса уже в эпоху неолита, вместе с началом городской жизни в ареалах речных долин Месопотамии, Египта, Индии, Китая, но вслед за тем последовал длительный период культурного и технического застоя [3, с.109].

В Египте, например, где процесс деления на классы был практически завершен, застой оказался почти полным. И все же даже тогда технический прогресс приостанавливался не до конца. Значительным шагом вперед стало появление колеса со спицами по сравнению со сплошным колесом из де-

рева. Не стоит на месте металлургия, подешевела бронза, появляются бронзовые мотыги и лемехи. Но более важным в сопоставлении с этим относительно медленным прогрессом было непрерывное распространение технических достижений бронзового века в обширных частях Европы и Азии, которое явилось стимулом к развитию техники в последующие эпохи.

Кроме того, утвердился свой технологический уклад, который складывался в разных частях света с разной быстротой и неодинаковостью. С одной стороны, постепенно сокращался масштаб применения каменных орудий, унаследованных от неолита, и продолжала расти доля использования металлов. С другой — высокая трудоемкость получения меди, бронзы, золота, их относительная мягкость ограничивали сферы и регионы их распространения, включения в повседневный оборот [3, с.137; 11, с.36–37].

Изготовление и использование орудий труда и оружия из металлов, создание ирригационных систем стало основой технологического переворота, в том числе крупнейшей инновации той эпохи: кооперации больших масс труда для ведения ирригационного хозяйства в долинах великих рек, сооружения дворцов, храмов, пирамид [9, т. 1, с.229–230].

Открытие выплавки бронзы оказало определяющее влияние на формирование китайской цивилизации. Именно тогда появляются главные технические достижения китайцев (повозка, запряженная лошаадьми, письменность, календарь, новые архитектурные формы и т. д.).

В эпоху рабовладельческой цивилизации постоянные войны приобретают существенное значение, являясь своеобразным методом обогащения. Грабеж чужих народов, захват рабов, подавление эксплуатируемых масс внутри страны — все это требовало модернизации вооружения. Технический прогресс в создании оружия наблюдался даже тогда, когда он почти прекратился в других областях. Преобладающее значение в течение длительного времени имело конструирование новых боевых машин, которое требовало знаний механики, а профессия инженера стала военной профессией [4, т. 2, с.500; 8, с.83; 10, с.110; 28, с.51].

Одним из нововведений, оказавших решающее влияние на судьбу древних империй и государств Ближнего Востока, было применение боевых колесниц и конницы. Они полностью изменили представления о технике ведения боя на открытой местности [1, с.488; 6, т. 1, с.133–135].

Ближе к I тыс. до н. э. на передний план выдвигается Ассирийское царство. Его военные ввели массовое использование оружия из железа, стали обладателями самой лучшей армии из всех, какие были до них. Эта армия имела осадную технику, способную протаранить доселе неприступные стены, и вдобавок, закованную в латы конницу. Боевые успехи достигались исключительно за счет новых способов ведения войны [6, т. 1, с.174; 7, с.60; 10, с.115–116; 32, с.12–14].

С распространением железа во всех областях стали рушиться барьеры между классами, которые в эпоху бронзы сдерживали технический прогресс. Неудивительно поэтому, что возникает новая волна фундаментальных изобретений.

В начальный период железного века появился вращающийся блок. Он позволил поднимать и укладывать камни гораздо производительнее, чем с помощью практиковавшегося в бронзовом веке способа их транспортировки по земляной наклонной плоскости с последующим сбрасыванием на нужное место. В эпоху античной цивилизации греки превратили блок в элементарный подъемник.

Продуктом новой волны изобретений железного века стал и токарный станок. Первый и самый значимый представитель машин для механической обработки. Его рождение могло относиться к 1200 либо к 1000 году до н. э. В последующие времена токарный станок уже прочно вошел в обиход [11, с.40–41].

Таким образом, сущность производства раннеклассовой цивилизации определяли пять величайших инноваций технологической революции: освоение металлов и широкая гамма воспроизводимых орудий труда и оружия; дополнение мускульной силы человека энергией прирученных животных; рационализация ирригационного земледелия в плодородных долинах великих рек; отделение от земледелия и скотоводства различного ремесла — появление



зародыша будущей промышленности; применение планомерной организации больших масс труда (с участием как свободных людей, так и рабов) [9, т. 1, с.300].

В период раннеклассовой цивилизации происходит вторая *энергетическая революция* — после того, как человек научился добывать огонь силой трения. Она имела прямое отношение к транспорту: мускульная сила людей дополнилась силой прирученных животных. Труд заметно облегчился, приобрел большую технологичность и энергоемкость. На водном транспорте главным источником энергии оставались мускульная сила человека и сила ветра, а наиболее эффективным двигателем был парус. Если же необходимо было, чтобы судно при любой погоде сохраняло способность двигаться и маневрировать, предпочтение отдавалось механической ручной силе при весельном двигателе [9, т. 1, с.299; 11, с.44; 41, с.23; 48, с.30–31].

РАННЕКЛАССОВАЯ НАУКА

Если обобщать известные факты, то она характеризуется расширением и систематизацией научных знаний, новыми открытиями в математике, астрономии, медицине. Происходит выделение людей, профессионально занимающихся наукой (жрецы, астрономы). Развита и многопрофильная система формирующих представлений о мире, природе, человеке определяла и практические успехи народов Ближнего Востока, Китая, Индии. Багаж естественных знаний значительно приумножился [4, т. 2, с.146, 227, 507].

Математики Вавилонии умели решать квадратные уравнения, знали теорему Пифагора о свойствах прямоугольных треугольников, справлялись с непростыми задачами стереометрии (например, вычисляли объемы различных тел, в том числе усеченной пирамиды). Скорее всего чисто интуитивным, случайным путем они решали даже уравнения с тремя неизвестными, могли извлечь квадратные, а иногда и кубические корни. Число «пи» вавилоняне грубо принимали равным трем, хотя существовали и более точные обозначения отношения длины окружности к диаметру круга.

В Древнем Вавилоне зародилась так называемая «позиционная система исчи-

сления», то есть та, при пользовании которой одна и та же цифра (в зависимости от ее положения) обозначала разные числа. Появление системы на основе числа 60 позволило сформировать четыре главных правила арифметики. Отпала необходимость использовать буллы и камешки с метками. В математике наступила новая эпоха, мир стал поддаваться количественной оценке.

Следует подчеркнуть, что шестидесятиричная система возникла по времени позже десятичной, потому что числа до 60 записываются по десятичному принципу. Почему вавилонские математики отошли от десятичной системы, перейдя на шестидесятиричную, остается загадкой. Деление окружности на 360 частей и часа на 3600 секунд пришло к нам именно с легкой «вавилонской руки» [29, с.99–100].

Шестидесятиричная система записи целых чисел не получила широкого распространения в соседних странах, чего нельзя сказать о шестидесятиричных дробях, которые прижились на Ближнем Востоке.

В это время египтяне были в немалой степени знакомы не только с определением площадей и объемов, но и исчислением отношений и свойствами углов. По всей вероятности, им уже очень рано стало известно построение прямоугольного треугольника из сторон, относящихся друг к другу как 3:4:5, хотя они пришли к тому не путем математического умозаключения, а на основе практики. Египетская счетная наука, несмотря на крайнюю громоздкость образования дробей, решала хитрые задачи, оперировала понятием неизвестного, принимая π как 3,16, вычисляла объем усеченной пирамиды и, возможно, поверхность полушария [49, с.190; 50, с.23].

Наряду с математикой в качестве точной науки развивалась астрономия, прежде всего в Месопотамии, Египте, Индии. Навыки работы с математическими величинами круга и шара позволили египетским астрономам создать полную (на наш взгляд) картину звездного неба, свою собственную систему из 45 созвездий, совершенно непохожую на вавилонскую. В частности, Большая Медведица изображалась в виде ноги быка, а созвездие Ан — в виде человеческой фигуры с головой сокола.

Исходя из объективных обстоятельств, египтянам не требовалось разрабатывать астрономические методы ориентации в пространстве: они путешествовали в основном по Нилу, к тому же не одну тысячу лет. Как полагают специалисты, астрономией жрецы стали заниматься исключительно для измерения ночного времени, а писцы при этом вели упрощенный календарь, который не был привязан к сезонам. Вместе с тем известно, что египтяне и финикийцы не только совершали морские путешествия по Средиземному и Черному морям, но огибали и Африку, выходя в Индийский океан. Правда, осталось невыясненным, пользовались ли эти древние мореплаватели астрономическими наблюдениями для ориентировки судна в открытом море [4, т. 2, с.65, 144; 29, с.144; 48, с.65].

Употребляемые у древних народов меры и весы берут свое начало от вавилонян, но в этом отношении имеет немалое значение и египетское влияние. Вавилонянам удалось создать систему, которая была общеупотребительной. Единицей длины считался двойной локоть, равный $992\frac{1}{3}$ мм. Эта мера найдена на статуях при раскопках. То, что вавилонский двойной локоть и секундный маятник почти совпадают, объясняется, конечно, случайностью. Но существует мнение, что мера веса «мина», подобно нынешнему килограмму, выведена по определенному правилу из меры длины [50, с.47–48].

Первые водяные часы, датируемые XIV веком до н. э., были найдены вблизи Фив. Впоследствии греки назовут эти египетские часы клепсидрой. Они имели 12 шкал: для каждого месяца своя. Сосуд заполнялся водой, которая истекала через малое отверстие в дне. Точность «хода» регулировалась путём уменьшения диаметра отверстия с помощью воска. Механизм приводился в действие сразу после захода солнца за горизонт и мог показывать время в течение всей ночи. Водяные часы калибровались по солнечным часам, в конструировании и изготовлении которых египтянам не было равных.

Самыми точными солнечными часами были пирамиды и обелиски богу солнца Ра. Измеритель времени в виде вертикального столба назывался «гномон» — по сути, он

фиксировал высоту солнца над горизонтом по длине тени, т. е. являлся астрономическим инструментом. Когда тень от гномона становилась наиболее короткой, наступал полдень. Это было наиболее достоверное время, остальные показания оказались менее точными [29, с.143–144].

До наших дней дошли источники, подтверждающие высокий уровень египетских медиков той поры. Свое развитие получает и география. Однако познания вавилонских специалистов в этой области были значительно шире [4, т. 2, с.66, 145–146; 29, с.144, 147; 31, с.277].

Особого внимания заслуживают достижения древних китайцев в применении сложной кяризной системы орошения полей. Это устройство требовало огромного навыка и больших знаний в области орографии, геологии и гидротехнике. К тому же времени следует отнести и еще одно важнейшее изобретение — компаса [8, с.87; 12, с.51, 66].

Источником научного прогресса была главным образом практика крупных, то есть царских и храмовых хозяйств. Наличие достаточной эмпирической базы естественных и прикладных наук позволило совершенствовать ирригационные системы, развивать выплавку металла, разнообразные ремесла, строить суда, отправляться в дальние сухопутные и морские путешествия. Произошло и зарождение основ гуманитарных наук: географии, экономики, статистики. Бесперывные войны давали науке возможность жить в такие времена, когда все прочие стороны жизни общества находились в состоянии упадка.

Изобретение и освоение письменности стало второй информационной революцией (первая — освоение членораздельной речи на заре формирования человека). Несомненными достижениями для науки в раннеклассовую эпоху было упрощение сложных систем письма — иероглифического и клинописного, существовавших в годы древних империй, и создание простого финикийского алфавита, который сделал грамотность общедоступной и демократической [8, с.93].

Предпосылкой и следствием названных перемен в обществе справедливо считать изменения в самом человеке. Знания, навыки, усиление общения, обмен знаниями





и товарами в городах стали основой успеха и богатства людей, способствовали формированию зачатков элиты. Прогресс происходил одновременно за счет закабаления себе подобных, захвата рабов и принуждения их к труду, крайних форм насилия, но даже в столь грубой и противоречивой форме — это был прогресс [3, с.110–111].

Ни развитие общества, ни новационное продвижение науки не происходят прямолинейно и равномерно. После 1600 г. до н. э. государственные образования и империи (кроме Китая), казалось, потеряли всякую способность к прогрессивным изменениям и все больше приходили в упадок. Хотя основа цивилизованной жизни поддерживалась, но многое оказалось утрачено или забыто. Некоторые научные направления, включая астрономические наблюдения, поддерживались и даже стремились искать новое, иные же переродились в суеверие. Однако если рассматривать ранние цивилизации в целом, то они все-таки преуспели определенным образом в технике и продвижении идей [8, с.81,86]. И прежде всего заметное оживление в производственной сфере и жизнеобеспечивающих отраслях происходит с изобретением и началом использования железа.

ВЫВОДЫ

Период рабовладельческой цивилизации — эпоха «смутного времени», непрерывного образования городов-государств, царств и империй, непрекращающихся войн и вооруженных столкновений, возникновения и развитие рабства.

Образовавшиеся центры цивилизаций обеспечивали лучшую технику, в том числе такую, как плуг, колесо, металлический серп и новые принципы обработки земли, причем не только на тех участках, где они возникали и проходили технологическую апробацию.

На пространствах Ближнего Востока, Средиземноморья, Индии, Китая и зарождающейся Европы возникает новый мир, повышается уровень жизни, увеличивается население, что стимулировало развитие земледелия и скотоводства, появление рабовладельческого промышленного ремесла, строительного и ткацкого дела. Общий прогресс способствовал росту обмена и торговли между народами и странами.

В крупных государствах складывается квалифицированный слой мореходов, торговцев, воинов.

Развитие внутренней и внешней торговли, непрерывное ведение войн требовали расширения путей сообщения и совершенствования транспортных средств.

Преобладающим в передвижении товаров и людей по-прежнему был водный (речной) транспорт. В этот период на Средиземноморье происходит становление морской торговли и судоходства. Морские перевозки явились более прогрессивным способом транспортировки товаров. Развитию сухопутной торговли способствовало освоение караванных путей через пустыни.

Расширяется производство колесных повозок, строительство гребных, а затем и парусных судов. Были освоены модификации рулевого весла и применение многовесельного оборудования, появляются каюты. Зарождается кораблестроение, создаются специальные верфи. Расширяется список животных, используемых в качестве тягловых средств передвижения: лошадь, верблюд, осел.

Наряду со становлением транспорта совершенствуются средства коммуникации: появляется письменность, создается алфавит, распространяется грамотность, растет значение смысла и функций использования письма.

Развиваются военная техника и технологии ее производства. Применение колесниц и конницы меняет представление о характере и способах ведения боевых действий. Революционные изменения несут с собой железное оружие и осадная техника.

Всеобщее распространение железных орудий труда в конце II тысячелетия до н. э. сделало возможным прокладку тоннелей, сооружения акведуков для водоснабжения городов. В столь же значительной степени железо способствовало улучшению средств передвижения. Хотя сколько-нибудь крупных изобретений в этой области не было, удалось расширить строительство морских судов и военных кораблей, производство повозок различного назначения, прокладку дорог.

Отмеченный период явился необходимым этапом в развитии техники рабства-

дельческого общества. Усилилась энергетическая база, имеющая прямое отношение к транспорту. Мускульная сила человека все активнее стала заменяться силой прирученных животных в сухопутном транспорте, а в водном — силой ветра. В науке расширяются и систематизируются накопленные знания.

Раннеклассовая цивилизация имела свои пределы и географические границы. Привязанные к плодородным долинам рек, естественным месторождениям руд и металлов, нужных для изготовления орудий труда, источникам пополнения ресурсов трудовой силы путем захвата рабов-иностранцев, рабовладельческие государства древности уже не в силах были удовлетворять растущие потребности населения, особенно знати. Действительные центры прогресса перемещались на окраины древних цивилизаций.

Постепенное и неуклонное развитие рабовладельческих обществ формировало благоприятную почву для расцвета будущей античной цивилизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зарождение древних классовых обществ и первые очаги рабовладельческой цивилизации. Часть вторая: Передняя Азия. Египет. — М.: Главная редакция восточной литературы, 1988.
2. Древние цивилизации от Египта до Китая. Вестник Древней истории 1937—1977. — М.: Ладомир, 1977.
3. Яковец Ю. В. История цивилизаций. — М.: Владар, 1995.
4. Всемирная история. В 24-х тт. — Минск: Современный литератор, 1999.
5. Древний Восток. Сборник 1. — М.: Наука, 1975.
6. Робертс Дж. М. Доисторическое время и первые цивилизации. — М.: БММ АО, 1998.
7. Харенберг Б. Хроника человечества. — М.: Большая энциклопедия, 1996.
8. Бернал Дж. Наука в истории общества: Пер. с англ. — М.: Иностран. литература, 1956.
9. Кузык Б. Н., Яковец Ю. В. Цивилизации: теория, история, диалог, будущее. В 2-х тт. — М.: ИНЭС, 2006.
10. Лурье И., Ляпунова К. и др. Очерки по истории техники Древнего Востока. — М. — Л.: Изд. АН СССР, 1940.
11. Лилли С. Люди, машины и история: Пер. с англ. — М.: Прогресс, 1970.
12. Из истории науки и техники Китая. Сборник статей. — М.: Изд. АН СССР, 1955.
13. Анати Э. Палестина до древних евреев: Пер. с англ. — М.: Центрполиграф, 2007.
14. Осборн Р. Цивилизация. Новая история Западного мира: Пер. с англ. — М.: АСТ, 2008.
15. Монте П. Эпоха Рамсесов: Пер. с англ. — М.: Центрполиграф, 2004.
16. Оппенгейм А. Л. Древняя Месопотамия: Пер. с англ. — М.: Наука, 1980.
17. Могилевкин И. М. Транспорт и коммуникации. Прошлое. Настоящее. Будущее. — М.: Наука, 2005.
18. Петерс Б. Г. Морское дело в античных государствах Северного Причерноморья. — М.: Наука, 1982.
19. Чайлд Г. У истоков европейской цивилизации: Пер. с англ. — М.: Изд. Иностран. литература, 1952.
20. Липс Ю. Происхождение вещей. — Смоленск: Русич, 2001.
21. Эдаков А. В. История первобытности и древневосточных цивилизаций. — Новосибирск: Изд-во Новосибир. гос. университета, 1997.
22. Морэ А. Во времена фараонов: Пер. с франц. — М.: Алетей, 1998.
23. Харден Д. Финикийцы. Основатели Карфагена: Пер. с англ. — М.: Центрполиграф, 2004.
24. Промышленность и техника. Том IX: Пути сообщения. — СПб.: Просвещение, 1903.
25. Образцов В. Н., Шаульский Ф. И. Водный, воздушный, автодорожный и промышленный транспорт. — М.: Трансжелдориздат, 1948.
26. Рюмин В. Эволюция транспорта // Транспорт Украины, 1929.
27. Кларк Дж. Г. Доисторическая Европа: Пер. с англ. — М.: Иностран. литература, 1953.
28. Техника в её историческом развитии. — М.: Наука, 1979.
29. Исаков А. Я. Пионеры цивилизаций. — Петропавловск-Камчатский: КГТУ, 2004.
30. Джеймс П., Торп Н. Древние изобретения: Пер. с англ. — Минск: Папури, 1997.
31. Эрман А. Государство, армия и общество Древнего Египта: Пер. с англ. — М.: Центрполиграф, 2008.
32. Энглим С., Джастис Ф. и др. Войны и сражения Древнего мира: Пер. с англ. — М.: Эксмо, 2004.
33. Монте П. Египет Рамсесов: Пер. с англ. — М.: Центрполиграф, 2004.
34. Уайт Д. Боги и люди Древнего Египта: Пер. с англ. — М.: Центрполиграф, 2004.
35. Нойкирхен Г. Мореплавание вчера и сегодня: Пер. с нем. — Л.: Судостроение, 1977.
36. Лукас А. Материалы и ремесленные производства Древнего Египта: Пер. с англ. — М.: Изд. иностран. литературы, 1958.
37. Генриот Э. Краткая иллюстрированная история судостроения: Пер. с нем. — Л.: Судостроение, 1973.
38. Гришин Ю. А. История мореплаваия. — М.: Транспорт, 1966.
39. Дыгало В. А. А начиналось все с ладьи... — М.: Просвещение, 1996.
40. Египет/ Составитель Гарева Г. И. — М.: Изд. Царева, 2004.
41. Краснов В. Н. История навигационной техники. — М.: Наука, 2001.
42. Белкин Л. Д., Конфедератов И. Я., Шнейберг А. Я. История техники. — М. — Л.: Госэнергоиздат, 1956.
43. Белкин С. И. Путешествие по кораблям. — Л.: Судостроение, 1972.
44. Очерки по истории естественных наук в древности. — М.: Наука, 1982.
45. Липс Ю. История древних цивилизаций. — СПб.: Полигон, 1999.
46. Археология Старого и Нового света. — М.: Наука, 1966.
47. Жерне Ж. Древний Китай: Пер. с франц. — М.: Астрель, 2004.
48. Мандрыка А. П. Эволюция механики в её взаимной связи с техникой. — Л.: Наука, 1972.
49. Перепелкин Ю. Я. История Древнего Египта. — СПб.: ИТД «Летний сад», 2000.
50. Доннеман Ф. История естествознания: Пер. с нем. — М.: Госмедиздат, 1932.





TRANSPORT OF SLAVE-OWNING CIVILIZATION

Galahov, Valentine I. – D. Sc. (Tech), professor of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), Moscow, Russia.

Conclusion of the article (Mir Transporta Iss.6, 2012) on the water and inland vehicles, communications of the

slave-holding civilization, scientific, technical and energy achievements of the period of 2000 BC till 900 AC.

Key words: transport, history, slave-holding civilization, evolution of means of transportation, communications, technics, energy, science.

REFERENCES

1. Zarozhdenie drevnih klassovykh obschestv i pervye ochagi rabovladel'cheskoy tsivilizatsii. Chast vtoraya: Perednyaya Aziya. Egipet. – M.: Glavnaya redaktsiya vostochnoy literatury, 1988.
2. Drevnie tsivilizatsii ot Egipta do Kitaya. Vestnik Drevney istorii 1937–1977. – M.: Ladomir, 1977.
3. Yakovets Yu.V. Istoriya tsivilizatsiy. – M.: Vladar, 1995.
4. Vsemirnaya istoriya. V 24-t' tomt. – Minsk: Sovremennyy literator, 1999.
5. Drevniy Vostok. Sbornik 1. – M.: Nauka, 1975.
6. Roberts Dzh. M. Doistoricheskoe vremya i pervye tsivilizatsii. – M.: BMM AO, 1998.
7. Harenberg B. Hronika chelovechestva. – M.: Bol'shaya entsiklopediya, 1996.
8. Bernal Dzh. Nauka v istorii obschestva. – M.: Inostr. literatura, 1956.
9. Kuzyk B. N., Yakovets Yu.V. Tsivilizatsii: teoriya, istoriya, dialog, budushee. V 2-h tt. – M.: INES, 2006.
10. Lur'e I., Lyapunova K. i dr. Ocherki po istorii tekhniki Drevnego Vostoka. – M.: L.: Izd. AN SSSR, 1940.
11. Lilli S. Lyudi, mashiny i istoriya. – M.: Progress, 1970.
12. Iz istorii nauki i tekhniki Kitaya. Sbornik statey. – M.: Izd. AN SSSR, 1955.
13. Anati E. Palestina do drevnih evreev. – M.: Tsentrpoligraf, 2007.
14. Osborn R. Tsivilizatsiya. Novaya istoriya Zapadnogo mira. – M.: AST, 2008.
15. Monte P. Epoha Ramsesov. – M.: Tsentrpoligraf, 2004.
16. Oppenheim A. L. Drevnyaya Mesopotamiya. – M.: Nauka, 1980.
17. Mogilevkin I. M. Transport i kommunikatsii. Proshloe. Nastoyashee. Budushee. – M.: Nauka, 2005.
18. Peters B. G. Morskoe delo v antichnykh gosudarstvakh Severnogo Prichernomor'ya. – M.: Nauka, 1982.
19. Chayld G. U istokov evropeyskoy tsivilizatsii. – M.: Izd. Inostr. literatura, 1952.
20. Lips Yu. Proishozhdenie veschey. – Smolensk: Rusich, 2001.
21. Edakov A. V. Istoriya pervobytnosti i drevnevostochnykh tsivilizatsiy. – Novosibirsk: Izd-vo. Novosib. gos. universiteta, 1997.
22. More A. Vo vremena faraonov. – M.: Aleteya, 1998.
23. Harden D. Finikiysy. Osnovateli Korfogeny. – M.: Tsentrpoligraf, 2004.
24. Promyshlennost' i tekhnika. Tom IH: Puti soobscheniya. – SPb.: Prosveschenie, 1903.
25. Obratstov V. N., Shaul'skiy F. I. Vodnyy, vozdushnyy, avtodorozhnyy i promyshlennyy transport. – M.: Transzheldorizdat, 1948.
26. Ryumin V. Evolyutsiya transporta // Transport Ukrainy, 1929.
27. Klark Dzh. G. Doistoricheskaya Evropa. – M.: Inostr. literatura, 1953.
28. Tekhnika v ee istoricheskom razvitii. – M.: Nauka, 1979.
29. Isakov A. Ya. Pionery tsivilizatsiy. – Petropavlovsk-Komchatskiy: KG TU, 2004.
30. Dzheymys P., Torp N. Drevnie izobreteniya. – Minsk: Papurri, 1997.
31. Erman A. Gosudarstvo, armiya i obschestvo Drevnego Egipta. – M.: Tsentrpoligraf, 2008.
32. Englim S., Dzhashtis F. i dr. Voyny i srazheniya drevnego mira. – M.: Eksmo, 2004.
33. Monte P. Egipet Ramsesov. – M.: Tsentrpoligraf, 2004.
34. Uayt D. Bogi i lyudi Drevnego Egipta. – M.: Tsentrpoligraf, 2004.
35. Noykirhen G. Moreplavanie vchera i segodnya. – L.: Sudostroenie, 1977.
36. Lukas A. Materialy i remeslennyye proizvodstva Drevnego Egipta. – M.: Izd. inostran. literatury, 1958.
37. Genriot E. Kratkaya illyustrirovannaya istoriya sudostroeniya. – L.: Sudostroenie, 1973.
38. Grishin Yu.A. Istoriya moreplavaniya. – M.: Transport, 1966.
39. Dygalo V. A. A nachinalos vse s lad'i... – M.: Prosveschenie, 1996.
40. Egipet/ Sostavitel' Gareva G. I. – M.: Izd. Tsareva, 2004.
41. Krasnov V. N. Istoriya navigatsionnoy tekhniki. – M.: Nauka, 2001.
42. Belkind L. D., Konfederatov I. Ya., Shneyberg A. Ya. Istoriya tekhniki. – M.: L.: Gosenergoizdat, 1956.
43. Belkin S. I. Puteshestvie po korablyam. – L.: Sudostroenie, 1972.
44. Ocherki po istorii estestvennonauchnykh znaniy v drevnosti. – M.: Nauka, 1982.
45. Lips Yu. Istoriya drevnih tsivilizatsiy. – SPb.: Poligon, 1999.
46. Arheologiya Starogo i Novogo sveta. – M.: Nauka, 1966.
47. Zherne Zh. Drevniy Kitay. – M.: Astrel, 2004.
48. Mandryka A. P. Evolyutsiya mehaniki v ee vzaimnoy svyazi s tekhnikoy. – L.: Nauka, 1972.
49. Perepelkin Yu. Ya. Istoriya drevnego Egipta. – SPb.: ITD «Letniy sad», 2000.
50. Donneman F. Istoriya estestvoznaniya. – M.: Gosmedizdat, 1932.

Координаты автора (contact information): Галахов В. И. (Galahov V. I.) – +7 (495) 631–6821.

Статья поступила в редакцию / received 03.09.2012
Принята к публикации / accepted 17.09.2012