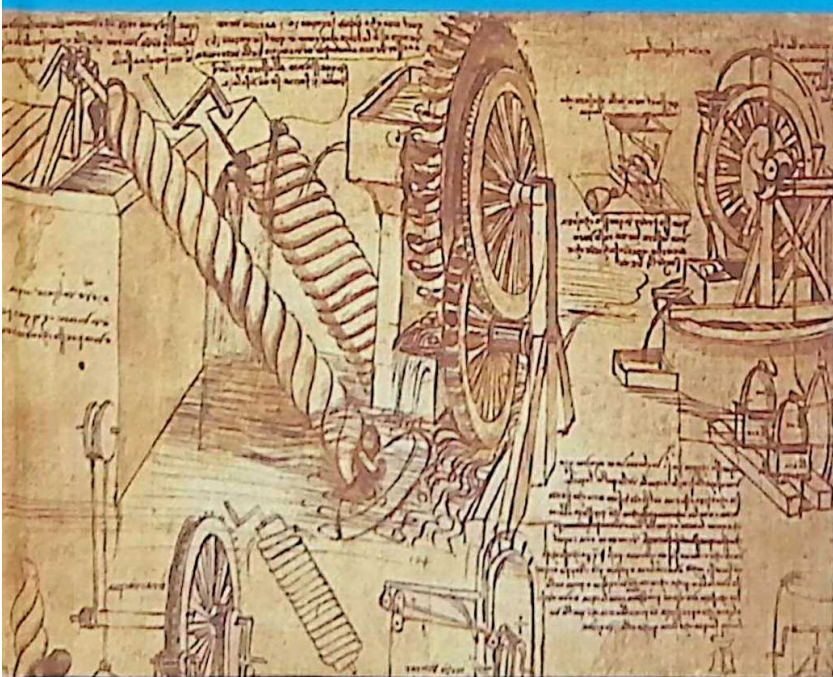


958.4  
К-553

О.П.Кобзева,  
Е.А.Смесова

# ИСТОРИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ

(древность и античность)



958.4  
К-553

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО  
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА  
им. МИРЗО УЛУГБЕКА**

**ИСТОРИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**О.П.Кобзева, Е.А.Смесова**

**ИСТОРИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ  
(древность и античность)**

*Рекомендовано Мин ВУз Республики Узбекистан как учебное  
пособие для студентов-бакалавриата по специальности  
5120300- История (по странам и направлениям)*

«Tamaddun»  
Ташкент – 2022

УДК: 94

КБК: 63.3

К 55

Кобзева О.П., Смесова Е.А. История науки и техники (древность и античность). Учебное пособие для студентов бакалавриата. – Т., 2022. – 120 с.

Данное учебное пособие раскрывает основные цели и задачи, функции и методологию предмета «История науки и техники». В нем с новых методологических позиций раскрыты вопросы зарождения и развития научных знаний в первобытном обществе, их становление в эпоху первых цивилизаций и античности.

Учебное пособие нацелено на активизацию самостоятельной работы и в методической своей части содержит тематические планы, ключевые слова, педагогические технологии, вопросы и задания, список рекомендуемой литературы.

Mazkur o'quv qo'llanmada "Fan va texnika tarixi" fanining asosiy maqsad va vazifalari va metodologiyasi ochib berilgan. Unda ibtidoiy jamiyatda ilmiy bilimlarning paydo bo'lishi va rivojlanishi, ularning ilk sivilizatsiyalarl va antik davrlarda shakllanishi.

Qo'llanma mustaqil ishlarni faollashtirishga qaratilgan va uning uslubiy qismida tematik rejalar, kalit so'zlar, pedagogik texnologiyalar, savollar va vazifalar, tavsiya etilgan adabiyotlar ro'yxati mavjud.

This textbook reveals the main goals and objectives, functions and methodology of the subject "History of Science and Technology".

Issues of the origin and development of scientific knowledge in primitive society, their formation in the era of the first civilizations and antiquity.

The manual is aimed at activating independent work and its methodological part contains thematic plans, keywords, pedagogical technologies, questions and tasks, a list of recommended literature.

**Рецензенты:**

Д.и.н. проф. кафедры «Истории Узбекистана» ТГТУ им. И.Каримова – Халикова Р.Э.

К.и.н., зав. кафедрой «Истории Узбекистана» исторического факультета НУУз им. Мирзо Улугбека – Холикулов А.Б.

Ответственный редактор – д.п.н., проф., декан исторического факультета НУУз им. Мирзо Улугбека – Муминов А.Г.

Рекомендовано к печати Мин ВУз Республики Узбекистана (приказ № 302 от 9.09.2022г)

ISBN 978-9943-9189-7-9

© «TAMADDUN», 2022

## ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ. ПРЕДМЕТ. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ. МЕТОДОЛОГИЯ

“Знание в одиночестве спутник,  
в захолустье друг, доказательство,  
показывающее правильную дорогу,  
в радости и беде помощник,  
перед друзьями везир,  
перед чужими близкий друг и минарет,  
показывающий дорогу в рай”.

### План:

1. Предмет «Наука и техника»,
2. Функции, цели и задачи предмета
3. Этика и методология науки
4. «Теория культурных кругов» и роль фундаментальных открытий человечества

*Ключевые слова: наука, техника, предмет, функции, научная этика, инновации, цифровизация, знания, технологии, общественный прогресс*

### 1. Предмет «Наука и техника»

XXI век – век ускоренного развития высоких технологий, интенсивного перехода к информационной экономике. Такие достижения XX века, как освоение космоса, создание атомной энергетики, успехи в области робототехники, породили веру в неизбежность научно-технического и общественного прогресса, вызвали надежду скорого решения и таких проблем, как голод, болезни и т.д. Несомненно, уровень развитости науки сегодня может служить одним из основных показателей экономического, культурного, цивилизационного, образовательного, современного развития общества.

Предмет история науки и техники призван проанализировать новые теории науки, развить навыки анализа и исследования основных направлений науки, объяснить роль истории науки и

техники в развитии государства и общества. При исследовании новой научной проблемы или создании нового объекта техники имеется, как правило, *несколько гипотез, путей решения* - знания истории науки и техники позволяют *выбрать закономерный путь развития*. Знание истории развития науки и техники позволяет обоснованно выбирать (предложить к более глубокому анализу) *правильную альтернативу* для дальнейшего развития науки и техники; *подсказывает аналогии* (исторические), попытки решения данной проблемы в прошлом; позволяет выявлять *приемы научного познания и научного творческого мышления, закономерности и законы развития науки и техники* в целом. *Задачи истории науки и техники: поиск, систематизация, анализ и обобщение историко-научных и историко-технических фактов; постоянное расширение источниковой базы исследований; выявление и обоснование законов и закономерностей научно-технического развития; анализ роли и значения развития науки и техники в культурно-историческом развитии; постоянное совершенствование методологического обеспечения исследовательской практики* (уточнение понятийного аппарата, углубление анализа текстов и материальных источников, создание и критика концептуальных моделей описания и объяснения историко-научного и историко-технического знания, расширение практики использования экспериментальной проверки и математического описания исторического знания, *радикальное расширение использования современных компьютерных технологий* в истории науки и техники); исследование *особенностей развития науки и техники в отдельные периоды, в отдельных регионах и странах; рассмотрение вопросов приоритета*.

*К предмету истории науки и техники относятся:*

- информация о событиях и творцах истории науки и техники;
- материальные памятники истории науки и техники;
- процессы получения, обоснования научного и технического знания в различных культурно - исторических условиях (контекстах);
- структура и содержание научно - технического знания.

Предмет, в общем виде (его выбор, структура, описание) полностью определяется целями и задачами исследования. В качестве предмета может выступать и *ненаучное знание* (например, миф).

*Отдельные направления сложившейся предметной структуры работ по истории науки и техники:* типология по предметной структуре науки и техники и их проблемам; типология по масштабности предмета исследования; типология по хронологическому и географическому принципу; научные биографии; памятники научной и технической мысли; типология работ по специфике целей, методов и средств исследований.

Очень важны функции науки как социальной силы в решении глобальных проблем современности. В качестве примера здесь можно назвать экологическую проблематику. Как известно, бурный научно-технический прогресс составляет одну из главных причин таких опасных для общества и человека явлений, как истощение природных ресурсов планеты, загрязнение воздуха, воды, почвы. Следовательно, наука - один из факторов тех радикальных и далеко не безобидных изменений, которые происходят сегодня в среде обитания человека. Этому не скрывают и сами ученые. Научным данным отводится ведущая роль и в определении масштабов и параметров экологических опасностей.

Возрастающая роль науки в общественной жизни породила ее особый статус в современной культуре и новые черты ее взаимодействия с различными слоями общественного сознания. В этой связи остро ставится проблема особенностей научного познания и его соотношения с другими формами познавательной деятельности (искусством, обыденным сознанием и т.д.).

Эта проблема, будучи философской по своему характеру, в то же время имеет большую практическую значимость. Осмысление специфики науки является необходимой предпосылкой внедрения научных методов в управление культурными процессами.

## 2. Функции, цели и задачи предмета.

В качестве же главных критериев выделения функций науки надо учитывать основные виды деятельности ученых, их круг обязанностей и задач, а также сферы приложения и потребления научного знания. Ниже перечислены некоторые главные функции:

1) **познавательная функция** задана самой сутью науки, главное назначение которой - как раз познание природы, общества

и человека, рационально-теоретическое постижение мира, открытие его законов и закономерностей, объяснение самых различных явлений и процессов, осуществление прогностической деятельности, т. е. производство нового научного знания;

2) **мировоззренческая функция**, безусловно, тесно связана с первой, ее главная цель - разработка научного мировоззрения и научной картины мира, исследование рационалистических аспектов отношения человека к миру, обоснование научного миропонимания: ученые призваны разрабатывать мировоззренческие универсалии и ценностные ориентации, хотя, конечно, ведущую роль в этом играет философия;

3) **производственная, технико-технологическая функция** призвана для внедрения в производство нововведений, инноваций, новых технологий, форм организации и др. Исследователи говорят и пишут о превращении науки в непосредственную производительную силу общества, о науке как особом "цехе" производства, отнесении ученых к производительным работникам, а все это как раз и характеризует данную функцию науки;

4) **культурная, образовательная функция** заключается главным образом в том, что наука является феноменом культуры, заметным фактором культурного развития людей и образования. Ее достижения, идеи и рекомендации заметно воздействуют на весь учебно-воспитательный процесс, на содержание программ, планов, учебников, на технологию, формы и методы обучения. Безусловно, ведущая роль здесь принадлежит педагогической науке. Данная функция науки осуществляется через культурную деятельность, политику, систему образования и средств массовой информации, просветительскую деятельность ученых и др. Не забудем и того, что наука является культурным феноменом, имеет соответствующую направленность, занимает исключительно важное место в сфере духовного производства.

**Основной целью и задачами предмета истории науки и техники являются:**

- Раскрыть историю развития науки и техники как сложное взаимодействие аккумуляции научных знаний и смен парадигм.

- Выделить основные этапы (античность, средневековье, новое время, современность) и пояснить закономерности и особенности

развития научных и технических знаний в конкретных исторических условиях.

- Проанализировать факторы развития науки, возрастание независимости естествознания от мировоззренческих и идеологических установок.

- Исследовать эволюцию взаимодействий между научным сообществом и обществом в целом.

Курс важен как средство формирования научного мировоззрения, способствует росту общей эрудиции, является органической дополняющей к циклу общих дисциплин, изучаемых в вузе.

**3. Этика и методология науки.** Знаменитый афоризм Ф. Бэкона: "Знание - сила" сегодня актуален как никогда. Он будет актуальным и в обозримом будущем, когда человечество будет жить в условиях так называемого информационного общества, где главным фактором общественного развития станет производство и использование знания, научно-технической и другой информации. Возрастание роли знания (а в еще большей мере - методов его получения) в жизни общества неизбежно должно сопровождаться усилением наук, специально анализирующих знание, познание и методы исследования.

Современная наука обладает удивительными возможностями. Еще в 1904 году Никола Тесла утверждал, что когда-то человек сможет посылать свою мысль на самые далекие расстояния. Спустя век это стало возможным. Информатизация общества достигла такого высокого уровня, что сейчас практически любую информацию человек может найти в интернете. В каждом доме и офисе сейчас есть уже и компьютер, и интернет. Они сделались настолько обыденными, что человек забывает об опасностях, связанных с их использованием. Компьютер - источник нескольких видов излучений и полей. Электронно-лучевая трубка мониторов стационарных компьютеров и ноутбуков создают ионизирующее излучение. Как и любой другой электроприбор, компьютер создает электромагнитное излучение. Все входящие в компьютер устройства и вспомогательное электрооборудование формируют сложное электромагнитное поле. Большинство современных исследований по влиянию электромагнитного излучения говорят о его вреде для здоровья.

Однако наука на современном этапе пытается разрешить и такие проблемы, создавая новые отрасли внутри структуры научного сообщества. Исследует эти проблемы наука эргономика - наука, изучающая человека во взаимодействии с компьютером и другими машинами. Эргономика занимается комплексным изучением трудовой деятельности человека и поэтому объединяет многие научные дисциплины: физиологию, гигиену труда, психологию и др. Ученые стремятся найти пути снижения нагрузки на организм человека, связанной с работой на компьютере, принимают участие в создании совершенной и безопасной техники.

Благодаря развитию медицины, биологии, генетики, эмбриологии человечество смогло найти «противоядие» от многих недугов. Наши предки не могли представить, что в XXI веке станет возможным выращивание новых человеческих органов для замены их на не функционирующие в организме пациентов.

Не стоит на месте химия и физика. Эти науки развиваются в двух направлениях - как фундаментальные науки (создание и изучение теоретических основ физико-химических знаний) и как науки прикладные (решение практических задач применения в различных сферах жизни людей).

В XXI веке человечество заняло почти все пространство земного шара. Мы живем в разных странах, на разных широтах, в разном местоположении, а следовательно, у каждой страны свои особенности природных условий, климата. Многим странам постоянно угрожает опасность от природных стихий. К сожалению, ограниченность природных ресурсов все сильнее и сильнее дает о себе знать. Поэтому особое значение приобретают такие науки, как география, геология, энергетика и почвоведение. Эти науки из разных отраслей знаний пытаются предостеречь общество от природных катастроф, найти альтернативные источники энергии и полезных ископаемых, в которых человечество нуждается ежедневно.

В современности благосостояние стран непосредственно зависит от состояния их сферы науки. Только те страны, которые уделяют серьезное внимание научным исследованиям, успешно осваивают новейшие наукоемкие технологии, предоставляют для этого достаточно мощные финансовые, информационные, производственные, интеллектуальные средства лидируют в

современной политико-экономической гонке и занимают ведущие позиции на мировой арене. Управление современным обществом без науки невозможно. На современном этапе развития наука изменяет социальную структуру общества. Во всем мире наблюдается тенденция роста численности занятых умственным трудом и уменьшения численности занятых неквалифицированным физическим трудом. Наука воздействует на человека непосредственно через образование. Изучение научных трудов и достижений способствует развитию детей, их формированию как образованной личности. Наука, осуществляя направленное воздействие на образовательный процесс и на изменение структуры образования, распространяется на все его компоненты: цели, задачи, принципы, формы и методы, средства, результаты. Формирование научного мировоззрения происходит тоже благодаря системе образования, которая играет существенную роль в формировании личности. Современная политика в области образования и науки направлена на то, чтобы подготовить и использовать огромный потенциал специалистов и бакалавров с высшим образованием. Об этом свидетельствует тот факт, что объем научной деятельности, рост научной информации, открытий, число научных работников, аспирантов, доцентов удваивается в среднем примерно каждые 5-10 лет. На сегодняшний день азы науки учителя стараются доводить до детей через глобальную сеть - интернет. Предпочтение начинают давать «невидимым колледжам», дистанционному обучению, виртуальным институтам. Теряется живое непосредственное общение учителя и ученика. Уменьшается роль учителя, отсутствует воспитание детей на живом примере, и в этом я вижу лишь отрицательные последствия для будущих поколений. XX век был выдающимся в области технического развития. Без всякого преувеличения можно сказать, что за 100 лет сделано открытий не меньше, чем за всю предыдущую историю человечества. Вклад, который внесла наука в XX веке в развитие человечества, огромен. Но если же сложить средства, которые человечество потратило на фундаментальные научные исследования за всю свою историю, сумма окажется несравнимой ни с одним бюджетом какой - либо развитой страны. Государства теряют огромное количество средств, которые можно было бы направить на борьбу с голодом

и болезнями, и другими проблемами, встающими перед главами государств. Новейшие научные разработки кроме несомненных благ несут в себе и потенциальную опасность. Выбрасывая огромное количество энергии, тепловые электростанции выбрасывают в атмосферу миллионы тонн золы и газов, загрязняющих окружающую среду и разрушающих озоновый слой планеты. Аварии на атомных станциях и предприятиях, использующих радиоактивные материалы, приводят к катастрофическим последствиям. Одним из таких примеров служит катастрофа на Чернобыльской АЭС. Геномодифицированные продукты, все чаще поступающие в продажу на прилавки магазинов, в принципе могут оказаться опасными для человека. Гармонично вписать технику и научные достижения в природные процессы - одна из насущных задач ученых наступившего века. Только решив эту непростую задачу, можно обеспечить не просто выживание, а достойную жизнь грядущих поколений. Науку принято рассматривать как высокоспециализированную деятельность по производству объективных знаний о мире, включающем и самого человека. Но этично ли проводить научные исследования, даже чрезвычайно интересные, плоды которых могут стать опасными для людей? Безусловно, наука - одна из важнейших форм культуры общества, а ее развитие - важнейший фактор обновления всех сфер жизнедеятельности человека. Современная наука формирует мировоззрение человека, тесно связана с техническим прогрессом, помогает создавать прогнозы развития общества и разрабатывать программы, решать проблемы, встающие перед человечеством. Но всегда ли наука безопасна для человечества? История науки и техники носит характер междисциплинарности. История науки и техники - комплексная наука: одновременно естественная и техническая. История науки и техники - интегративная наука: объединяет на новом уровне достижения отдельных научных направлений и не является простой суммой знаний. История науки и техники - динамично изменяющаяся наука: пополняется новыми знаниями, концепциями и фактами.

Каждое лицо, принимающее решения, обрабатывает факты очевидной реальности исходя из своего миропонимания. *Его цель - постижение истины. Истина: знание, которое удовлетворяет*

теоретическим стандартам, или решение проблемы, которое признается приемлемым вследствие *подтверждения на практике*. *Адекватное отражение объекта* познающим субъектом, воспроизведение, как он существует сам по себе, *вне и независимо от человека и его сознания*; объективное содержание чувственного, эмпирического опыта, понятий, идей, суждений, теорий, учений и целостной картины мира в диалектике ее развития. То, что соответствует *действительности*. Утверждение, суждение, *проверенное практикой, опытом*.

Историко-научно-технические исследования начинаются с работы над *источниковой базой*. *Этапы работы*: поиск источников; отбор источников; критический анализ источников. *Критический анализ* источников проводится для: выявления *подлинности источника*; выявления *достоверности информации*, содержащейся в источнике; *обоснования использования* источника и информации источника в исследовании. В последнее время активно формируется новое направление – *“источниковедение истории науки и техники”*. В историко-научном и историко-техническом исследовании важная роль принадлежит понятиям *“факт”* и *“источник”*. *Факт* – действительное, невымышленное происшествие, событие, явление; *твердо установленное знание*, данные в опыте, служит для какого-либо заключения, вывода и является проверкой для предположения. *Источник* – письменный памятник, документ, на основе которого строится научное исследование. Многообразие целей и задач истории науки и техники, *широта предмета ее исследований, предопределяет большой выбор* применяемых методов. Главное требование – требование научности (объективности), и поэтому к нему применимы все характеристики научной методологии. При этом естественно стремление *к комплексному исследованию фактов и процессов в истории науки и техники, к реализации системного подхода*.

Метод вторичен по отношению к целевой установке исследования и выбранной предметной области (хотя и сам метод, в том числе исторический, и его развитие может быть предметом историко-научного исследования). В каждом конкретном историко-научном исследовании *необходимо оговорить возможности и ограничения применяемых методов*.

### *Метод - рациональная основа способа действия.*

В историко-научных и историко-технических исследованиях применяются следующие методы: историко-генетический; сравнительный; типологический; структурный; структурно-функциональный; статистический; моделирования (физического и математического); количественный; частные методы естественнонаучных, гуманитарных и технических наук.

*Системный подход* - направление методологии научного познания и социальной практики, в основе которого лежит рассмотрение объектов как систем; подход, ориентирующий исследователя на раскрытие целостности объекта, на выявление многообразных типов связей в нем и сведение их в единую теоретическую картину. Системный подход реализуется посредством сравнительного анализа (протекания процессов); логического анализа (развития ситуации); исторического анализа (существования проблем).

При проведении научной, исследовательской деятельности ученый, специалист сталкивается с этическими проблемами. *Этика науки* - дисциплина, изучающая нравственные основы научной деятельности. Исторически научная этика берет свое начало от концепции эволюционной этики, впервые сформулированной английским философом и социологом Г. Спенсером. Согласно этой концепции нравственность рассматривается как форма развития эволюционного процесса, затрагивающего всю живую природу на той ее стадии, которая соотносится с развитием человеческого общества. Соотношение добра и зла - это соотношение более развитого и менее развитого. Свое дальнейшее развитие эта концепция получила в трудах английских ученых Д. Хаксли, К. Уоддингтона.

Главный методологический принцип научной этики заключается в том, что нравственность рассматривается не в качестве специфического общественного явления, а как проявление процесса биологической эволюции. С точки зрения эволюционной этики, нравственным долгом следует считать принятие человеком на себя миссии продолжения общей мировой эволюции и создания нового общества, находящегося в гармоническом единстве с космосом. Попытки найти объективные основания морали в

данных естествознания можно обнаружить в концепциях русских философов-космистов В.Вернадского, Н.Федорова, А.Чижевского. Известный английский зоолог и философ Д.Хаксли выдвинул концепцию эволюционного гуманизма, сущность которой состоит в том, что человек представляет собой лишь один вид существующей на Земле жизни, и поэтому все члены человеческого общества не должны быть враждебно настроены друг против друга, несмотря на различия в религиях, нациях и т.д., каждый член общества несет ответственность за свое будущее и будущее всей планеты, полагаясь только на самого себя. В своих стремлениях человек должен руководствоваться повышением качества уровня жизни (не в ущерб окружающей среде), а не приобретением материальных благ. Каждая из этических программ, концепций связана с формированием новой системы мышления, основанной на всех духовных компонентах культуры. Причем формирование этого мышления должно проходить в неразрывной связи с получением профессиональных знаний.

#### **4. «Теория культурных кругов» и роль фундаментальных открытий человечества.**

Для людей нашего времени очевидно, что наука и техника играют в современном обществе главную, решающую роль. Однако так было далеко не всегда. Древние греки, при всей своей любви к философии, смотрели на ремесло механика, как на занятие простолюдинов, не достойное истинного ученого. Появившиеся позже мировые религии поначалу вообще отвергали науку. Один из отцов христианской церкви, Тертуллиан, утверждал, что после Евангелия ни в каком ином знании нет необходимости. Подобным образом рассуждали и мусульмане. Когда арабы захватили Александрию, они сожгли знаменитую Александрийскую библиотеку - халиф Омар заявил, что раз есть Коран, то нет нужды в других книгах. Эта догма господствовала вплоть до начала Нового времени. В XVII веке, в эпоху возрождения знаний, инквизиция преследовала Галилея и сожгла на костре Джордано Бруно. Изобретатели новых механизмов тоже подвергались гонениям; к примеру, в 1579 году в Данциге был казнен механик, создавший лентоткацкий ста-

нок. Причиной расправы было опасение муниципалитета, что это изобретение вызовет безработицу среди ткачей. Понимание роли науки пришло лишь в эпоху Просвещения, когда Жан-Батист Кольбер, знаменитый министр Людовика XIV, создал первую Академию. С этого момента наука стала получать организационную и финансовую поддержку государства.

Первым достижением новой науки было открытие законов механики – в том числе закона всемирного тяготения. Эти достижения вызвали восторг в обществе; Вольтер написал книгу о Ньюtone и посвятил поэму “героям-физикам”, “новым аргонавтам” науки. Философы XVIII века – Э. Б. Кондильяк, А. В. Тюрго, Ж. А. Кондорсе – воспевали культ Разума и создали “теорию прогресса”; до этого времени никто не знал, что такое “прогресс”. В начале XIX века «теория прогресса» породила позитивизм – философию науки; эта философия утверждала, что все явления и процессы подчиняются законам, подобным законам механики, что эти законы вот-вот будут открыты, что прогресс науки решит все проблемы человечества. Действительно, промышленная революция резко изменила жизнь людей, на смену традиционному укладу сельской жизни пришло новое промышленное общество; удивительные открытия и изобретения следовали одно за другим, и мир стремительно менялся на глазах одного поколения. Вслед за «индустриальным обществом» родилось «постиндустриальное», а затем «технотронное» общество – и теперь трудно даже представить, куда заведет человечество технический прогресс и что нас ждет в обозримом будущем.

Таким образом, история человечества делится на два неравных периода, первый период – это общество до промышленной революции, «традиционное общество». Второй период – это период после промышленной революции, «индустриальное общество». В «индустриальном обществе» роль науки и техники более очевидна, чем в традиционном, однако в действительности развитие традиционного общества, в конечном счете, также определялось развитием техники.

Роль техники в истории человечества изучается в рамках группы социологических теорий, которые носят общее название диффузионизма. Наиболее популярной в диффузионизме является

так называемая «теория культурных кругов». Создателем этой теории является немецкий историк и этнограф Фриц Гребнер, в 1911 г. систематизировавший элементы своего научного подхода в книге «Метод в этнологии». Ф. Гребнер считал, что сходные явления в культуре различных народов объясняются происхождением этих явлений из одного центра. Последователи Гребнера полагают, что важнейшие элементы человеческой культуры появляются лишь однажды и лишь в одном месте в результате великих, фундаментальных открытий. В общем смысле, фундаментальные открытия - это открытия, позволяющие расширить экологическую нишу этноса.

Это могут быть открытия в области производства пищи, например, domestикация растений, позволяющая увеличить плотность населения в десятки и сотни раз. Это может быть новое оружие, позволяющее раздвинуть границы обитания за счет соседей. Эффект этих открытий таков, что они дают народу-первооткрывателю решающее преимущество перед другими народами. Используя эти преимущества, народ, избранный богом, начинает расселяться из мест своего обитания, захватывать и осваивать новые территории. Прежние обитатели этих территорий либо истребляются, либо вытесняются пришельцами, либо подчиняются им и перенимают их культуру. Народы, находящиеся перед фронтом наступления, в свою очередь, стремятся перенять оружие пришельцев – происходит диффузия фундаментальных элементов культуры, они распространяются во все стороны, очерчивая культурный круг, область распространения того или иного фундаментального открытия.

Теория культурных кругов в наше время является рабочим инструментом для этнографов и археологов; она позволяет реконструировать реалии прошлого и находить истоки культурных взаимосвязей. Для историков она представляет метод философского осмысления событий, метод, позволяющий выделить суть происходящего. К примеру, долгое время оставались загадочными причины массовых миграций арийских народов в XVIII-XVI веках до н. э. – в это время арии заняли часть Индии и Ирана, прорвались на Ближний Восток, и, по мнению некоторых исследователей, достигли Китая. Лишь сравнительно недавно благодаря открытиям

российских археологов стало ясно, что первопричиной этой грандиозной волны нашествий было изобретение боевой колесницы – точнее, создание конной запряжки и освоение тактики боевого использования колесниц. Боевая колесница была фундаментальным открытием ариев, а их миграции из Великой Степи – это было распространение культурного круга, археологически фиксируемого как область захоронений с конями и колесницами. Другой пример фундаментального открытия – освоение металлургии железа. Как известно, методы холоднойковки железа были освоены горцами Малой Азии в XIV веке до н. э. – однако это открытие долгое время никак не сказывалось на жизни древневосточных обществ. Лишь в середине VIII века ассирийский царь Тиглатпаласар III создал тактику использования железа в военных целях – он создал вооруженный железными мечами «царский полк». Это было фундаментальное открытие, за которым последовала волна ассирийских завоеваний и создание великой Ассирийской державы – нового культурного круга, компонентами которого были не только железные мечи и регулярная армия, но и все ассирийские традиции, в том числе и самодержавная власть царей. Ассирийская держава погибла в конце VII века до н. э. в результате нашествия мидян и скифов. Скифы были первым народом, научившимся стрелять на скаку из лука и передавшим конную тактику мидянам и персам. Появление кавалерии было новым фундаментальным открытием, вызвавшим волну завоеваний, результатом которой было рождение Мировой Персидской державы. Персов сменили македоняне, создавшие македонскую фалангу – новое оружие, против которого оказалась бессильна конница персов. Фаланга воочию продемонстрировала, что такое фундаментальное открытие – до тех пор мало кому известный малочисленный народ внезапно вырвался на арену истории, покорив половину Азии. Завоевания Александра Македонского породили культурный круг, который называют эллинистической цивилизацией – на остриях своих сарисс македоняне разнесли греческую культуру по всему Ближнему Востоку. В начале II века до н. э. македонская фаланга была разгромлена римскими легионами – римляне создали маневренную тактику полевых сражений; это было новое фундаментальное открытие, которое сделало Рим господином Средиземноморья.

Победы легионов, в конечном счете, породили новый культурный круг – тот мир, который называли рах Романа.

Таким образом, культурно-историческая школа представляет историю как динамичную картину распространения культурных кругов, порождаемых происходящими в разных странах фундаментальными открытиями. По существу речь идет о технологической интерпретации исторического процесса, о том, что исторические события определяются ни чем иным, как развитием техники и технологии – и в особенности военной техники.

В республике Узбекистан развитию науки и техники придается приоритетное значение, о чем, в частности, свидетельствует Указ Президента Ш. М. Мирзиеева от 29 октября 2020 года об утверждении Концепции развития науки до 2030 года, а также ряд законов, постановлений и указов, направленных на развитие информационных и цифровых технологий, совершенствование деятельности Министерства инновационного развития, инновационного технопарка «Яшнабад», Фонда поддержки инновационного развития и новаторских идей, Фонда «Эл-юрт умиди», программы «Академическая мобильность» и т.д.

Исходя из вышесказанного, изучение предмета **«История науки и техники»** является актуальным и необходимым. При подготовке данного пособия мы использовали нормативно-правовые документы Республики Узбекистан, произведения **Президента Ш.М.Мирзиеева**, фундаментальные работы отечественных и зарубежных специалистов по истории науки и техники. При подготовке пособия были использованы материалы учебников и учебных пособий известных российских специалистов в этой области: **А.В.Ошарина, А.В.Ткачева, Н.И.Чевагиной, В.В.Запарий, С.А.Нефедова**

### Вопросы

1. Что такое наука?
2. Какова роль науки в формировании картины мира?
3. Какова роль науки в современном обществе?
4. Какие основные концепции современной науки вам известны?
5. Какая главная социальная роль науки в современном обществе?
6. Какие основные функции науки вам известны? В чем их назначение?

7. В чем суть научной этики и ответственности?
8. Что такое научный метод ?
9. Определите цель и задачи предмета “История науки и техники”
10. Расскажите о теории «культурных кругов»

### **Рекомендуемая литература**

1. Каримов И.А. Наука должна служить прогрессу страны / Собрание сочинений в 23-х т. - Ташкент, 1996.
2. Каримов И.А. Без исторической памяти нет будущего / Собрание сочинений в 16-ти т. – Ташкент, 1999.
3. Мирзиёев Ш. М. Указ «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» (7.02.2017.). //www.lex.uz
4. Мирзиёев Ш. М. Указ Президента от 29 октября 2020 года об утверждении Концепции развития науки до 2030 года //www.lex.uz
5. Ревко П.С. Введение в историю науки и техники. Учебное пособие. Таганрог: Изд-во Кучма, 2010.
6. История науки и техники. Учебно-методическое пособие./ Под ред. Ткачева А.В. – СПб.: СПб ГУ ИТМО, 2006. – 143 с.
7. Запарий В.В., Нефедов С.А. История науки и техники. – Екатеринбург, 2003.
8. Поликарпов В.С. История науки и техники. – Ростов-на-Дону, 1999.
9. Виргинский В.С., Хотеев В.Ф. Очерки истории науки и техники с древнейших времен до середины XV в. – Москва, 1983.
10. Сто великих ученых. – Москва, 2000.
11. Сто великих научных открытий. – Москва, 2002.
12. Сто великих изобретений. – Москва, 2000.

## ТЕМА 2. ЗАРОЖДЕНИЕ ПЕРВЫХ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ В ЭПОХУ ДРЕВНОСТИ

### План:

1. Первые изобретения человечества
2. Неолитическая революция
3. Освоение скотоводства. Изобретения кочевников

*Ключевые слова:* охотники и собиратели, рубило, загонная охота, матриархат, скотоводство, земледелие, ирригация, яйлажное скотоводство, кочевники, изобретение суровых удил

**1. Первые изобретения человечества.** По-видимому, первым изобретением человека было создание ручного рубила – заостренной гальки, позволяющей рубить дерево или резать мясо. Рубило было первым примитивным орудием, использование которого выделило человека из мира обезьян-приматов. Несколько позже, примерно 100 тысяч лет назад, человек научился использовать огонь; огонь служил не только для приготовления пищи или обогрева, но, в первую очередь, был оружием на охоте. Огонь позволил организовать загонную охоту: размахивая факелами, цепь загонщиков гнала стадо животных к засаде, где прятались охотники с копьями и дубинами. Данные археологии говорят о чрезвычайной эффективности загонной охоты – к примеру, на стоянке в Солютре были найдены кости 10 тысяч лошадей, которых загоняли к крутому обрыву.

Загонная охота была главным фактором, определявшим образ жизни людей каменного века: они жили небольшими сплоченными родами. Коллективная охота требовала коллективизма в повседневной жизни; первобытные люди не знали, что такое частная собственность; они жили в одной пещере и питались у одного костра, не производя дележа добычи. Все мужчины рода считались братьями, а все женщины – сестрами. Семья имела иной характер, чем в наше время: кроме первой жены каждый мужчина имел других жен – все жены братьев, т.е. все женщины рода считались его вторыми женами. У эскимосов жена брата называлась «аягань» – буквально «моя жена».

Загонная охота, в конечном счете, привела к полному истреблению многих видов крупных животных, например, мамонтов, мастодонтов, шерстистых носорогов. На грани нижнего и верхнего палеолита, около 40 - 30 тыс. лет назад произошел трудно объяснимый радикальный скачок в физическом и, главное, интеллектуальном развитии формирующегося человека: появляется - и с тех пор почти не меняется - человек современного типа - *Homo sapiens*, начинается история человеческого общества. История "материального производства" первобытного человека не очень богата. Такие изобретения как вкладышевые каменные орудия, лук, стрелы, ловушки, освоение огня были сделаны впервые, труд, возможно, и не создал человека, но обеспечил выживание его в меняющихся природных условиях.

К источникам для изучения первобытных знаний и технологий относятся следующие: археологические - постройки, стоянки, погребения, останки и т.д; письменные - знаковые символы оставленные на стенах пещер, орудиях труда; этнографические - исследование первобытных племен и народностей, живущих в современном мире; антропологические - костные останки людей, структура мышц у животных и птиц и т.д; лингвистические - изучение стадий формирования языка, ономастика. Качественно новым археологическим материалом, появляющимся вместе с новым биологическим видом человека, являются изображения - скульптурные, графические, живописные геометрические знаки, а также образы, созданные по подобию предметов, существующих в природе. Освоение этого нового вида деятельности - художественного творчества - величайшее открытие человека. Создание первых "произведений искусства" не являлось искусственной имитацией трудовой деятельности, а было вызвано потребностью в самовыражении.

С древним искусством, через пиктограммы, связывают появление письменности, развитие речи, всех форм социализации и коммуникации. Первобытное искусство, как и вся первобытная культура в целом, было синкретичным и изображение было органично включено в другие формы жизнедеятельности: миф, ритуал, танец, хозяйственную деятельность. Вместе с тем познавательная функция (помимо других функций) в силу

специфики изображения наиболее адекватно представлена именно в изобразительном искусстве первобытного человека. Прежде всего изображения свидетельствуют, что с самого начала человеческой истории, помимо (вне, до и т.д.) науки, возникают концепции мира в высшей степени символические и являвшиеся результатом отвлеченного мышления, в языке описываемые в мифопоэтической форме.

Считается, что первобытное искусство начинается с первых натуралистических изображений на стенах палеолитических пещер - оттисков человеческой руки и беспорядочных переплетений волнистых линий, продавленных в сырой глине пальцами той же руки ("макароны" и "меандры"). Параллельно с этим появляются и схематические тенденции, которые в последнем периоде палеолитического искусства становятся доминирующими, прежде всего в форме геометрических рисунков. В монументальном пещерном искусстве палеолита минеральные краски (в основном красно-желтого участка спектра) служили для нанесения аналогично сгруппированных по счетно- календарному принципу серий пятен внутри контуров их фигур. Ярким свидетельством тому служат пещерные комплексы с полихромными росписями Альтамиры (на севере Испании), Ляско (Франция), абсолютный возраст которых определяется радиоуглеродным анализом в 15 тысячелетий.

В верхнем (или позднем) палеолите людей современного типа развитие изобразительного искусства имело ряд черт, позволяющих выявить отражавшиеся в них довольно сложные сюжеты мифов о людях, животных, небесных светилах. О развитии солярной символики в этот период свидетельствуют костяные и каменные круги и диски с радиально расходящимися лучами, круги с точкой в центре. Иногда солярные круги чередуются с полумесяцами как элементы резного орнамента на полукруглых багетах из рога северного оленя. Орнаменты и фрески палеолита в их "космобиологических" мотивах явно обнаруживают календарный подтекст. Произведения первобытного искусства развивались от простых геометрических насечек и узоров на орудиях до ритуальных статуэток. В период мезолита место животного в центре внимания первобытного художника занимает человек. Там над всем довлеет предмет, его весомость, материальность, его цвет и объем, здесь

все внимание поглощено действием, движением. Композиции наскальной живописи становятся многофигурными. В неолите повсеместно прослеживается тенденция развития изобразительных форм от воспроизведения, имитации и осмысления живых, индивидуальных, естественных форм и конкретных ситуаций к явлениям общего порядка, к общей сухой схеме и в конечном счете к знаку.

Эстетическая, познавательная и другие функции искусства постепенно отходят на задний план, уступая место коммуникативной, идеологической, мемориальной. С конца неолита искусство обогащается все новыми и новыми сюжетами, вместе с тем его изобразительный язык, становясь более общим, емким, теряет свою выразительность, остроту, эмоциональность. Завершается один из циклов процесса постижения окружающего мира: "Когда дух схвачен, образ отбрасывается".

Человеческое общество в первобытных представлениях выступает как сложное сочетание элементов с космологической телеологией. Для первобытного сознания все космологизовано, поскольку все входит в состав Космоса, который образует высшую ценность внутри мифопоэтического универсума. Существенно, реально лишь то, что сакрализовано (сакрально отмечено), а сакрализовано лишь то, что составляет часть Космоса. Эта всесакральность и "безбытность" составляют одну из характерных черт мифопоэтической модели мира. Люди не выделяли себя из окружающей их природы. Кормовая территория, растения, животные и само племя - это единое целое. Природе приписывались человеческие свойства, вплоть до кровно-родственной организации и дуалистического разделения на две взаимообратные половины. Для людей характерны свойства природы, вплоть до воспроизведения стихийных явлений. С древним искусством, через пиктограммы, связывают появление письменности, развитие речи, всех форм социализации и коммуникации. Вся первобытная культура в целом, была синкретична, и изображения были органично включены в другие формы жизнедеятельности: миф, ритуал, танец, хозяйственную деятельность. Вместе с тем познавательная функция (помимо других функций) в силу специфики изображения наиболее адекватно представлена именно в изобразительном искусстве

первобытного человека. Знаковая, символическая система возникла как потребность в систематизации и передаче знаний, эмоций, а также как проявление магическо-религиозной деятельности.

Смысл жизни и ее цель человек видел именно в ритуале, основной общественной и экономической деятельности человеческого коллектива. Здесь нужно понимать и так называемый прагматизм первобытного человека, который ориентирован на ценности знакового порядка в гораздо большей степени, чем на материальные ценности, хотя бы в силу того, что последние определяются первыми, но не наоборот. Прагматичность ритуала объясняется прежде всего тем, что он является главной операцией по сохранению "своего" Космоса, управлению им, проверке действительности его связей с космологическими принципами (степень соответствия). Отсюда - первостепенная роль ритуала в мифопоэтической модели мира, установка на операционализм для тех, кто пользуется этой моделью. Только в ритуале достигается высший уровень сакральности и одновременно обретается чувство наиболее интенсивного переживания сущего, особой жизненной полноты, собственной укорененности в данном универсуме. Коллективные формы труда, родовое ведение хозяйства, строительство "родовых" жилищ, семейных жилищ, приводит к необходимости перераспределения продуктов питания, орудий труда, и т.д. Начинает создаваться структурно - организационная модель общества.

Пытаясь выжить в вечной борьбе за существование, люди совершенствовали методы охоты; примерно 13 тысяч лет назад был изобретен лук, позволивший охотиться на птиц и мелких животных. В это время была одомашнена собака - люди «заключили союз» с предками собак, шакалами, и стали помогать друг другу на охоте. Появляется гарпун и получает распространение рыболовство; охотники создают первые рыбачьи лодки-долбленки. Наряду с охотой все больше распространяется собирательство; собирательством съедобных растений обычно занимались женщины, в то время как охота была занятием мужчин.

Достижения в хозяйственной жизни - получение излишков продовольствия, появление новых видов орудий труда и строительство оседлых поселений - делали человека независимым от окружающей природы. В период, продолжавшийся с X по III

тыс. до н.э. произошли коренные изменения в материальной и духовной жизни людей, что позволило выделить этот этап и назвать - неолитическая революция.

Неолитическая революция характеризуется переходом от охоты к скотоводству, от собирательства к земледелию, освоению новых технологических операций, при формировании новых социальных отношений в обществе. В процессе domestikации растений и животных человек приспособливал их к своим потребностям и одновременно изменял свою деятельность, т.е. после периода собирательства и охоты пришло время земледелия и скотоводства. С разведением животных начался период смешанной сельскохозяйственной деятельности. В этот период произошло разделение людей на земледельцев и скотоводов, создавших различные культуры. Развитие техники и общественной жизни в земледельческих культурах вело к зарождению первых цивилизаций. Излишки продукции земледелия позволяли развивать специализацию и кооперацию внутри коллектива, что приводило к разделению труда, неизбежному при выполнении тяжелых работ непосильных для одной семьи. К основным ступеням материального и технического прогресса древнего общества можно отнести: появление, накопление и специализация простых орудий труда; использование и получение огня; создание сложных, составных орудий труда; изобретение лука и стрел; разделение труда на охоту, рыболовство, скотоводство, земледелие; изготовление изделий из глины и обжиг на солнце и огне; зарождение первых ремесел: плотничье дело, гончарное, корзино- плетеночное; выплавка металла и сплавов сначала меди затем бронзы и железа; производство из них орудий труда; создание колеса и повозок; использование мускульной силы животных для перемещения; создание речных и морских простых транспортных средств (плотов, лодок), а затем судов.

Суммируя основные достижения в доцивилизационный период можно утверждать, что люди обладали: технологией основных форм деятельности, обеспечивающих поддержание жизни (охота, собирательство, скотоводство, земледелие, рыболовство); знанием повадок животных и избирательностью в выборе плодов; природоведческими знаниями (свойства камня, их изменения с нагревом, виды древесины, ориентация по звездам); медицинскими

знаниями (простейшие приемы залечивания ран, хирургические операции, лечение простудных заболеваний, кровопускание, промывание кишечника, остановка кровотечения, использование бальзамов, мазей, обработка укусов, прижигание огнем, психотерапевтические действия); элементарной системой счета, измерением расстояний с помощью частей тела (ноготь, локоть, рука, полет стрелы и т.д.); элементарной системой измерения времени с помощью сопоставления положения звезд, разделение времен года, знанием явлений природы; передачей информации на расстояния (дымом, световыми и звуковыми сигналами).

К основным достижениям материального и технического прогресса древнего общества можно отнести: использование и получение огня; создание сложных, составных орудий труда; изобретение лука и стрел; изготовление изделий из глины и обжиг на солнце и огне; зарождение первых ремесел; выплавка металла и сплавов; создание простейших транспортных средств.

Смысл всех технических достижений древнего человека, в конечном счете, сводился к попыткам расширения его экологической ниши. Объем экологической ниши определяется размерами существующих пищевых ресурсов; технические достижения, скажем, освоение рыболовства, приводят к увеличению этих ресурсов, т. е. к расширению экологической ниши. Однако при благоприятных условиях численность населения может удвоиться за 50 лет; за сто лет население может возрасти в 4 раза, за 200 лет - в 16 раз, за 400 лет оно может возрасти в 256 раз! Таким образом, способность человека к размножению такова, что новые ресурсы вскоре оказываются исчерпанными, экологическая ниша заполняется до предела, и снова начинается ощущаться нехватка продовольствия.

Люди каменного века почти всегда жили в условиях нехватки продовольствия — т. е. в условиях регулярно повторяющегося голода. Голод приводил к столкновениям между охотничьими родами, и археологи находят многочисленные доказательства этих столкновений, в том числе раздробленные и выдолбленные кости людей — признаки каннибализма. По свидетельству исследователей, продолжительность жизни людей каменного века составляла 32 года у мужчин и 25 лет у женщин - эти цифры говорят о той суровой

борьбе за существование, которую приходилось вести древнему человеку.

**2. Неолитическая революция.** Усовершенствование методов охоты оказывало существенное влияние на жизнь людей, однако оно не шло в сравнение с теми революционными изменениями, которые произошли в период позднего неолита, в IX-VIII тысячелетии до н. э. В это время произошла так называемая неолитическая революция - была освоена технология земледелия, люди научились сеять пшеницу и собирать урожай. Если прежде для прокормления одного охотника требовалось 20 кв. км охотничьих угодий, то теперь на этой территории могли прокормиться десятки и сотни земледельцев - экологическая ниша расширилась в десятки, в сотни раз! К охотникам, вынужденным постоянно сражаться за существование, неожиданно пришло неслыханное изобилие, начался «золотой век» в истории человечества.

От времен, следовавших за неолитической революцией, осталось множество легенд о благополучной, сытой жизни. Вот как передавал легенду о Золотом Веке древнегреческий поэт Гесиод.

Создали прежде всего поколение людей золотое Вечноживущие боги, владельцы жилищ олимпийских. Жили те люди, как боги, с спокойной и ясной душой, Горя не зная, не зная трудов. И печальная старость к ним приближаться не смела... Добра недостаток был им ни в чем не известен. Большой урожай и обильный сами давали собой хлебодарные земли.

Характерно, что в общины первых земледельцев возглавляли женщины: женщины прежде занимались собирательством и по-видимому, именно женщины «изобрели» земледелие. По свидетельству этнографов, у многих примитивных народов земледелием занимаются женщины, в то время как занятием мужчин остается охота. В силу того, что женщины обеспечивают род пищей, они занимают привилегированное положение - для этого периода характерно господство матриархата.

Первоначально основным орудием земледельца была палка-копалка или мотыга; в IV тыс. до н. э. был изобретен плуг, в который запрягали волов. Использование плуга требует большой физической силы, и с этого времени пахота стала делом мужчин, теперь кормильцем рода стал мужчина, настало время патриархата.

Освоение земледелия было великим фундаментальным открытием, которое привело к резкому расширению экологической ниши и к быстрому увеличению численности земледельцев. Первоначальный очаг земледелия находился на Ближнем Востоке. Уже в VIII тысячелетии здесь стала ощущаться нехватка земли и началось расселение земледельцев на земли окружающих охотничьих племен – начинается распространение земледельческого культурного круга. В VII тысячелетии земледельцы появились на Балканах, в VI тыс. в долинах Дуная, Инда и Ганга, а к концу V тыс. - в Испании и Китае. Охотничьи племена, прежние обитатели этих территорий либо истреблялись, либо вытеснялись пришельцами, либо подчинялись им и перенимали их культуру. Из старых районов земледелия выходили все новые и новые миграционные волны. Финикийцы и греки осваивали берега Средиземного моря, индийцы - берега Индокитая.

Освоение земледелия надолго обеспечило людей пищей, но вместе с тем породило определенные проблемы. Переход на другую пищу породил новые болезни и потребовал достаточно длительной адаптации. Затем возникла проблема одежды: ведь раньше охотники одевались в звериные шкуры. Земледельцы стали выращивать растения с длинными волокнами – прежде всего лен; они стали прядь и ткать льняные волокна. Таким образом, появилось прядение и ткачество. Еще одной проблемой было хранение зерна, которое поедалось полчищами мышей. Эта проблема была решена с изобретением керамики. Корзины из прутьев стали обмазывать глиной и обжигать на костре; затем были созданы печи для обжига и гончарный круг. Гончары стали первыми профессиональными ремесленниками, они жили при общинном храме и получали содержание от общины.

Весьма важной для земледельцев оказалась проблема жилищ. Охотники постоянно передвигались в поисках добычи и жили в легких шалашах, покрытых звериными шкурами. Земледельцы жили в домах, первые дома строили из необожженных кирпичей; потом кирпич стали обжигать в гончарных печах, но обожженный кирпич был дорог и применялся, в основном, для облицовки зданий. В IV тысячелетии в Месопотамии появилось еще одно новшество – влекомая быками четырехколесная повозка.

Еще одним открытием этого времени было создание первых медных орудий. Возможно, первая медь была случайно получена из руды в гончарных печах, но как бы то ни было, это открытие первоначально не оказало заметного влияния на жизнь земледельцев. Медь была редким металлом, и поначалу использовалась в качестве украшения. Позже, в III тысячелетии, было обнаружено, что добавка олова позволяет получать более твердую, чем медь, бронзу. Из бронзы стали изготавливать оружие и некоторые важные технические детали, например втулки боевых колесниц — однако бронза была еще дороже меди и ее появление не привело к распространению металлических орудий труда.

Освоение мотыжного земледелия было первым этапом изменившей жизнь людей неолитической революции. Вторым этапом стало освоение ирригационного земледелия. При мотыжной технологии обрабатываемая земля быстро истощалась, и через два-три года земледельцы были вынуждены переходить на новый участок; при наличии ирригации плодородие почвы восстанавливается за счет наносов ила, урожайность остается стабильно высокой и земельные ресурсы используются полностью. О значении ирригационной революции говорят следующие цифры. Плотность населения при охотничьем хозяйстве составляет около 0,05 чел/кв. км, при мотыжном земледелии — до 10 чел/кв. км, при ирригационном земледелии она достигает 100-200 чел/кв. км. Таким образом, второй этап неолитической революции не уступал по своим масштабам первому этапу.

Ирригационная революция стала фактом в IV тысячелетии до н. э., когда жители Древней Месопотамии, шумеры, научились строить магистральные ирригационные каналы длиной в десятки километров. Огромное увеличение продуктивности земледелия вызвало резкий рост населения, в это время появляются многочисленные поселки, которые разрастаются до размеров городов. В III тысячелетии ирригационная революция распространяется на долины Нила, Инда, во II тысячелетии — на долины Ганга и Хуанхэ; долины великих рек становятся основными очагами земледельческой цивилизации.

Развитие ирригации привело к новому расширению экологической ниши человека — однако мы помним, что численность населения

возрастает очень быстро, за четыреста лет она может возрасти в 250 раз. В III тысячелетии плотность населения в речных долинах возросла в сотни раз, и новая экологическая ниша была заполнена. На Ближнем Востоке началось перенаселение.

В период колонизации и изобилия родовые общины не считали нужным менять традиционные принципы коллективного труда: так же, как и охота, обработка земли совершалась совместно на общем поле и урожай делился равномерно между сородичами. Такой порядок землепользования зафиксирован источниками во многих древнейших общинах Азии. Другой традицией, унаследованной земледельцами от охотников было народное собрание и родовая демократия.

Перенаселение проявлялось поначалу редкими голодовками в период больших неурожаев. Община отвечала на него применением ирригации и удобрений. Постепенно стало выявляться, что, в отличие от охоты, коллективный труд в земледелии не дает преимущества перед индивидуальным трудом. "При коллективном труде многие ленятся и имеется возможность неполной отдачи сил," - говорится в старинном китайском трактате "Люйши чунцю". Наиболее трудолюбивые крестьяне стали требовать выделения участка своей земли и ушли на "хутора". Первое время крестьянские наделы подлежали систематическому перераспределению.

"Тучными землями не разрешалось радоваться кому-либо одному, поэтому раз в три года переделались поля и жилища", - говорит китайский источник. В Китае эта система называлась "цзинь-тянь", она зафиксирована почти во всех районах мира, а в России и Юго-Восточной Азии дожила до XIX века.

Однако в областях более высокого демографического давления система наделов быстро привела к появлению частной собственности на землю - прежде всего потому, что переделы сдерживали применение удобрений и местной ирригации. Частная собственность появилась в Двуречье примерно 2600 лет до н. э., а в других регионах - по мере того, как давление там достигало соответствующего уровня. В Китае это произошло в VI-VII веках до н. э., в Индии и в Италии - в середине I тысячелетия до н. э.

Появление частной собственности вызвало распад общины. Семьи и частные дома отделились друг от друга высокими

заборами. Жена брата перестала быть «моей женой». Началось расслоение общины на богатых и бедных. Разделы участка в многодетных семьях приводили к тому, что наделы не могли прокормить землевладельцев. Крестьяне брали зерно в долг - так появились ростовщичество - и в конце концов теряли свой надел. Безземельные батрачили у кулаков, просили подаяние на дорогах, многие промышляли разбоем. Другая часть безземельных занялась профессиональным ремеслом. Ремесленники собирались вокруг рынков, чтобы менять свои изделия на хлеб - так появились города и торговля.

Рост населения приводил к постепенному заполнению экологической ниши земледельцев, и по мере этого заполнения происходила адаптация человека к новым условиям существования. Результатом этой адаптации и было появление частной собственности, новые семейные отношения, развитие городов, торговли, ремесел, искусств и науки – становление нового общества, которое называют «традиционным обществом» земледельцев. Этот мир был разительно непохож на прежний мир охотничьих общин и эти перемены были вызваны великим фундаментальным открытием – освоением земледелия.

**3. Появление скотоводства.** Изобретения кочевников. В настоящее время большинство специалистов считает, что скотоводство появилось в одно время или немного позже, чем земледелие. Имея излишки пищи, земледельцы получили возможность вскармливать детенышей убитых на охоте животных – таким образом, происходило постепенное одомашнивание. В IX-VIII тысячелетиях до н. э. на Ближнем Востоке были одомашнены козы и овцы, несколько позже – крупный рогатый скот. Расселяясь на новые территории, земледельческие племена приносили с собой навыки комплексного земледельческо-скотоводческого хозяйства; в IV-III до н. э. земледельческие поселения распространились на обширные пространства северного Причерноморья и Прикаспия. На этих степных просторах обитали дикие лошади, тарпаны, которые вскоре были приручены населением этих мест.

В Прикаспии и теперешнем Казахстане лишь немногие земли были доступны для обработки мотыгой, и земледельцы селились на плодородных участках в поймах немногочисленных рек. Однако

окружающие степи представляли собой изобильные пастбища, на которых паслись большие стада скота – так что в хозяйстве местного населения явственно преобладало скотоводство. На одном квадратном километре ковыльно-разнотравной степи можно было прикормить 6-7 коней или быков, а для прокормления одной семьи из 5 человек требовалось стадо примерно в 25 голов крупного скота, следовательно, плотность скотоводческого населения в степи могла достигать 1,3 чел./км<sup>2</sup>.

Таким образом, плотность скотоводческого населения лишь ненамного превосходит максимальную плотность для охотников и собирателей; она в 5-10 раз меньше, чем у мотыжных земледельцев и в сотни раз меньше, чем у земледельцев, использующих ирригацию. Экологическая ниша скотоводов очень узка и перенаселение наступает достаточно быстро. Пытаясь ввести в хозяйственный оборот удаленные пастбища, жители степей постепенно перешли к яйлажному скотоводству, при котором основное население оставалось в поселке, а пастухи вместе со стадами уходили на все лето на дальние пастбища. Следующим шагом в этом направлении стало кочевое скотоводство; жители степей стали кочевать вместе со своими стадами.

Толчком к этим быстрым и коренным изменениям, произошедшим в VIII веке до н. э., было новое фундаментальное открытие – создание строгих удил. За созданием строгих удил последовало освоение всадничества: наездничество перестало быть искусством немногих джигитов – оно стало доступно всем, и все мужчины сели на коней. Кочевники Средней Азии обычно зимовали в районах южнее Сыр-Дарьи, а летом перегоняли свои стада за полторы-две тысячи километров на богатые пастбища северного Казахстана (из-за сурового климата эти пастбища не могли использоваться зимой). Кочевание помогло освоить северные степи и горные луга, однако оно потребовало смены образа жизни. Кочевники отказались от растительной пищи, они питались, главным образом, молоком и молочными продуктами. Важнейшими изобретениями кочевников, без которых была невозможной жизнь в степях, стали сыр и войлок.

С переходом к кочевому скотоводству резко изменился весь облик степей. Исчезли многочисленные поселки, жизнь теперь

проходила в повозках, в постоянном движении людей вместе со стадами от одного пастбища к другому. Женщины и дети ехали в поставленных на колеса кибитках — но были племена, где на коней сели и женщины; греческий историк Геродот передает, что у савроматов женщины “вместе с мужьями и даже без них верхом выезжают на охоту, выступают в поход и носят одинаковую одежду с мужчинами”. Археологи свидетельствуют, что в могилы женщин — так же как в могилы мужчин — часто клали уздечку, символ всадника. Образ жизни верхом на лошади заставлял удивляться многих античных историков.

«Они словно приросли к своим коням... - писал римский историк Аммиан Марцеллин о гуннах, - и часто сидя на них... занимаются своими обычными занятиями. День и ночь проводят они на коне, занимаются куплей и продажей, едят и пьют, и, склонившись на крутую шею коня, засыпают... Когда приходится совещаться о серьезных делах, то и совещания они ведут, сидя на конях».

Кочевничество позволило освоить новые пастбища, но плотность населения в степи оставалась низкой. Экологическая ниша скотоводов была очень узкой, и голод был постоянным явлением. Китайские хроники пестрят сообщениями о голоде среди кочевников.

«В том же году в землях сюнну был голод, от него из каждого десятка населения умерло 6-7 человек, а из каждого десятка скота пало 6-7 голов... Сюнну несколько лет страдали от засухи и саранчи, земля на несколько тысяч ли лежала голая, люди и скот голодали и болели, большинство из них умерли или пали... Был голод, вместо хлеба употребляли растертые в порошок кости, свирепствовали поварные болезни, от которых великое множество людей померло...».

Арабские писатели сообщают о частом голоде среди татар; имеются сообщения о том, что в годы голода кочевники ели падаль, продавали в рабство своих детей. Недостаток средств существования породил обычай жертвоприношения стариков у массагетов; у некоторых племен было принято умерщвлять вдов, грудных детей убивали и погребали вместе с умершей матерью. В условиях полуголодного существования бедуины Аравии

зачастую убивали новорожденных девочек. По имеющимся данным, средняя продолжительность жизни кочевников составляла 36-38 лет.

Образ жизни кочевников определялся не только ограниченностью ресурсов кочевого хозяйства, но и его неустойчивостью. Экологические условия степей были изменчивыми, благоприятные годы сменялись засухами и джутами. В среднеазиатских степях джут случался раз в 7-11 лет; снежный буран или гололед приводили к массовому падежу скота; в иной год гибло больше половины поголовья. Гибель скота означала страшный голод; кочевникам не оставалось ничего иного, как умирать или идти в набег. “У нас ведутся постоянные войны, - говорил скиф Токсарис у римского писателя Лукиана, - мы или сами нападаем на других, или выдерживаем нападения, или вступаем в схватки из-за пастбищ...”. “У этих племен... все люди без различия – воины”, - говорил об арабах Аммиан Марцеллин.

Вечная и всеобщая борьба в степи называлась у казахов “барымтой”. “Казахские племена и роды постоянно враждовали между собой, - писал историк С. Е. Толыбеков. – Каждый кочевой аул, услышав о приближении неприятеля, тотчас собирал свое имущество и, наспех навьючив его на верблюдов, пускался наутек. Если угроза была велика, то бросали даже юрту и стадо баранов, бежали, в чем были, угоняя своих лошадей и верблюдов”.

Кочевники закалялись в борьбе со стихией и в постоянных столкновениях друг с другом. В каждом роду имелся наездник, отличавшийся храбростью и физической силой; постоянно проявляя себя в схватках, он постепенно становился «батыром», «богатырем». Батыры возглавляли роды в сражениях, они были главными героями казахского эпоса.

«Молодых и крепких уважают, - говорит китайский историк о гуннах, - старых и слабых почитают мало... Сильные едят жирное и лучшее, старики питаются после них... Кто в сражении отрубит голову неприятеля, тот получает в награду кубок вина и все захваченное в добычу». То же самое пишет Геродот об обычаях скифов: “Когда скиф убивает первого врага, он пьет его кровь. Головы всех убитых им в бою воин приносит царю. Ведь только принесший голову врага получает долю добычи, а иначе – нет...”

Кожу с головы сдирают... Выделанной кожей скифский воин пользуется как полотенцем для рук, привязывает к уздечке своего коня и гордо щеголяет ею. У кого больше таких кожаных полотенец, тот считается самым доблестным мужем». «Счастливыми из них считаются те, кто умирает в бою, - говорит Аммиан Марцеллин об аланах, - а те, кто доживают до старости, и умирают естественной смертью, преследуются у них жестокими насмешками, как вырожденные и трусы. Ничем они так не гордятся, как убийством человека, и в виде славного трофея вешают на своих коней содранную с черепа кожу убитых».

Культ войны находил проявление в поклонении мечу, Геродот сообщает о поклонении мечу у скифов, Аммиан Марцеллин - у алан.

В бесконечных сражениях выживали лишь самые сильные и смелые - таким образом, кочевники подвергались естественному отбору, закреплявшему такие качества, как физическая сила, выносливость, агрессивность. Древние и средневековые авторы неоднократно отмечали физическое превосходство кочевников над жителями городов и сел. «Кипчаки - народ крепкий, сильный, здоровый», - пишет Ибн Батута. «Они так закалены, что не нуждаются ни в огне, ни в приспособленной ко вкусу человека пище; они питаются корнями трав и полусырым мясом всякого скота», - говорит Аммиан Марцеллин о гуннах. «Искусно стреляют из лука с лошади, по природе люты, безжалостны...» - пишет китайский историк о тюрках. Как в Китае, так и в мусульманских государствах, жители степей считались лучшими воинами, и из них набирались отборные воинские части.

Естественный отбор на силу, ловкость, выносливость дополнялся воспитанием воинских качеств, начиная с раннего детства. «Мальчик, как скоро сможет сидеть верхом на баране, стреляет из лука пташек и зверьков и употребляет их в пищу», - говорит китайский историк о воспитании у гуннов. У монголов и казахов 12-13-летние юноши вместе со своими отцами ходили в набеги. В набегах принимали участие и женщины; у савроматов «девушка не выходит замуж, пока не убьет врага», свидетельствует Геродот. По данным археологов, пятая часть сарматских могил с оружием хранят останки женщин.

Войны между кочевыми племенами нередко приводили к объединению Великой Степи и созданию кочевых империй. Единое государство клало конец межплеменным войнам, но не снижало демографического давления в степи. Если раньше в годы джута кочевники шли в набег на соседнее племя, и численность населения снижалась за счет военных потерь, то теперь единственным способом спасения от голода было объединение сил степи и нашествие на земледельческие страны. Таким образом, объединение кочевников порождало волну нашествий.

Нашествие приобретало особенно грозный характер, когда в руки кочевников попадало новое оружие. Первым созданным кочевниками Новым Оружием была запряженная парой коней легкая боевая колесница, затем последовало освоение верховой стрельбы из лука, затем были изобретены тяжелый лук, седло и стремя, позволившее использовать саблю. Все эти фундаментальные открытия нарушали военное равновесие между кочевниками и земледельцами – и на земледельческие цивилизации обрушивалась волна нашествий непобедимых и жестоких завоевателей.

Завоевание приводило к созданию сословных обществ, в которых основная масса населения, потомки побежденных земледельцев, эксплуатировалась потомками завоевателей. В новом обществе кочевники составляли военное «рыцарское» сословие, они делили завоеванную страну на «феоды», возводили замки и порабощали крестьян. Поскольку в эпоху до создания артиллерии нашествия кочевников происходили регулярно с интервалами в одно-два-три столетия, то большинство обществ того времени были «феодальными».

Необходимо также сказать несколько слов об экологическом аспекте жизни кочевого общества. Постоянные войны в степи делали кочевников прирожденными воинами-кавалеристами, сильными, отважными, выносливыми и агрессивными – по своим физическим и психологическим характеристикам, по образу жизни, кочевники были непохожи на крестьян-земледельцев. Эти отличия были следствием обитания в другой экологической нише, следствием адаптации к другим экологическим условиям. По законам биологии обитание в другой экологической нише ведет к формированию видовых различий, таким образом, можно

предположить, что процесс становления кочевничества являлся также началом выделения нового вида людей (точно также, как земледельцы были новым видом по отношению к охотникам). Таким образом, мы можем наблюдать, как фундаментальное техническое открытие – изобретение суровых удил – привело к столь резким переменам в жизни людей, что можно говорить о формировании нового вида (или подвида) *Homo sapiens*.

### Вопросы

1. Назовите первые изобретения человека.

2. По свидетельству этнографов, у многих примитивных народов земледелием занимаются женщины, в то время как занятием мужчин остается охота. В силу того, что женщины обеспечивают род пищей, они занимают привилегированное положение – для этого периода характерно господство...?

3. В каком тысячелетии был изобретен плуг и влекомая быками четырехколесная повозка?

4. Какие орудия способствовали усовершенствованию охоты?

6. Кому принадлежат эти строки?

"Создали прежде всего поколение людей золотое Вечноживущие боги, владельцы жилищ олимпийских. Жили те люди, как боги, с спокойной и ясной душой, Горя не зная, не зная трудов. И печальная старость К ним приближаться не смела... Добра недостаток Был им ни в чем не известен. Большой урожай и обильный Сами давали собой хлебодарные земли".

7. Медь была редким металлом, и поначалу использовалась в качестве украшения. Позже, в III тысячелетии, было обнаружено, что добавка олова позволяет получать более твердую, чем медь...?

8. Назовите основные фундаментальные открытия кочевников.

9. Появлению чего способствовало создание строгих удил?

10. Расскажите о неолитической революции и ее последствиях.

### Рекомендуемая литература

1. Дьяконов И.М. Пути истории. От древнего человека до наших дней. – М. 1994.

2. Тайлор Э.Б. Первобытная культура. М., 1989.

3. Герасимов М.М. Люди каменного века. – М., 1964.

4. Колчин Б.А., Сайко Э.В. Становление производства в эпоху энеолита и бронзы. – М., 1981.

5. Семенов Ю.И. На заре человеческой истории. – М., 1989.

6. Ревко П.С. Введение в историю науки и техники. Учебное пособие. Таганрог: Изд-во Кучма, 2010.

7. История науки и техники. Учебно-методическое пособие. / Под ред. Ткачева А.В. – СПб.: СПб ГУ ИТМО, 2006. – 143 с.

8. Запарий В.В., Нефедов С.А. История науки и техники. – Екатеринбург, 2003.

9. Поликарпов В.С. История науки и техники. – Ростов-на-Дону, 1999.

10. Виргинский В.С., Хотеев В.Ф. Очерки истории науки и техники с древнейших времен до середины XV в. – Москва, 1983.

## ТЕМА 3. НАУЧНАЯ МЫСЛЬ ДРЕВНИХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ (МЕСОПОТАМИЯ И ЕГИПЕТ)

### План:

1. Зарождение и развитие цивилизации в Месопотамии
2. Научные знания и открытия в древнем Египте
3. Открытия ассирийцев и финикийцев

*Ключевые слова:* Месопотамия, храмовое хозяйство, календарь, клинопись, зиккураты, школы, финикийцы, алфавит, Вавилон, Египет, пирамиды, иероглифы, медицина, Ассирия.

**1. Зарождение и развитие цивилизации в Месопотамии.** Считается, что первой цивилизацией на земле была цивилизация древней Месопотамии. Именно в Месопотамии в IV тысячелетии до н. э. были построены первые ирригационные каналы, это была родина ирригационной революции. Ирригация привела к резкому росту численности населения, и уже в конце IV тысячелетия на берегах Тигра и Евфрата появились первые города. Города Месопотамии были храмовыми общинами; они происходили от родовых общин первых поселенцев. Поначалу общины были маленькими, и работы выполнялись сообща на общем поле. Потом община разрослась, и поля были поделены между общинниками, причем часть земли была выделена храму; сначала храмовые земли обрабатывались сообща общинниками, а затем, когда появились безземельные бедняки, жрецы стали приглашать их в качестве батраков или арендаторов.

Сложное храмовое хозяйство требовало производить записи и подсчеты; сначала для записей использовались рисунки-идеограммы, затем стилизованные рисунки превратились в иероглифы. Для обозначения глаголов при этом использовали созвучия, например, чтобы передать слово «возвращать», по-шумерски «ги», рисовали значок тростника; тростник по-шумерски – тоже «ги». Позже иероглифы стали использовать для передачи отдельных слогов, из которых составляли слова – так появилась слоговая письменность. Шумеры и их соседи семиты выдавливали иероглифы на глиняных табличках с помощью тростниковой палочки; иероглифы состояли

из нескольких клинообразных черточек - это была так называемая клинопись. Понятно, что значки клинописи были мало похожи на передаваемые понятия, вскоре они превратились в условные символы. На рубеже II-I тысячелетий один из семитских народов, финикийцы, усовершенствовал клинопись и создал алфавит из 22 букв. От финикийского алфавита произошли греческий и арамейский, от греческого - латинский и славянский, от арамейского - персидский, арабский и индийский. До Китая и Японии алфавит так и не дошел, и эти народы этих стран до сих пор пользуются иероглифами.

При шумерских храмах существовали писцовые школы «э-дуба». Писцы должны были не только знать письменность, но и уметь подсчитать размер урожая, объем зернохранилища, площадь поля. Храмы занимались торговлей и ростовщичеством, поэтому писцам часто приходилось производить всевозможные вычисления, в том числе вычислять проценты. Уже к концу III тысячелетия была создана позиционная система счисления для записи чисел - однако она была не десятичной, как в наше время, а шестидесятиричной, причем для обозначения единиц и десятков использовались различные значки. На основе этой системы были составлены таблицы умножения, деления, возведения в степень (писцам с трудом давалось деление больших чисел, и они предпочитали заглянуть в таблицу). Наследники шумеров, вавилоняне, умели решать квадратные уравнения, знали «теорему Пифагора», свойства подобных треугольников, умели вычислять объем пирамиды, составляли чертежи полей, рисовали карты - но не всегда соблюдали масштаб.

Около III тыс. до н.э. в междуречье Тигра и Евфрата возникла первая цивилизация. Богатства этих областей привлекали кочевые народы, которые, попав в Междуречье, переходили к оседлому образу жизни. Набеги пришельцев и сменявшие их периоды расцвета культуры новых народов характерны для древней истории территории между Тигром и Евфратом. В Междуречье существовало три проблемы: засоленность почв; недостаток дождевой влаги; сухие, сильные, песчаные ветра. Некоторые ученые упадок шумерских городов связывают не только с политическими причинами, но и с деградацией сельского

хозяйства, вызванного засолением почвы. С точки зрения оценки развития естественнонаучных знаний Месопотамию можно свести к Древнему Вавилону.

Вавилоняне создали свой свод знаний, который может быть интерпретирован как система с установлением причинно-следственных связей важнейших явлений. Объяснением столь уникального для древности феномена служит функциональный характер вавилонской "науки": систематизация знаний приводилась только для целей образования, и "наука" была связана лишь с учебным процессом, либо являлась развитием идей и методов.

Отличительной чертой вавилонской "науки" является то, что она была весьма мало связана с культом, магией и астрологией.

Магия и гадания в Древнем Междуречье имели широкое хождение. Гадали по внутренностям жертвенных животных (гаруспиция, или эктиспиция), маслу, накапанному в воду (леканомантия), дыму благовоний (либаномантия), рождению уродов (тератология), полету птиц (авгурация), снам, поведению людей и животных и по небесным явлениям. Вся информация систематизировалась в табличной форме и содержала подчас достоверный эмпирический материал.

В раннешумерский период правитель города одновременно был и верховным жрецом. Хозяйственными и административными центрами являлись храмы. Правитель обладал высшей законодательной и судебной властью. Судебную власть осуществляли назначенные судьи.

Со времен Аккада (с 2350 г. до н.э.) был известен институт частной собственности на недвижимость. В середине II тыс. до н.э. почти во всей Передней Азии установились различные формы зависимости с жесткой социальной структурой. Монархическая власть опиралась на чиновничество и войско. С начала IX в. до н.э. существовало регулярное войско.

Разветвленная система дорог с почтовыми станциями обеспечивала надежное сообщение и быстрое передвижение людей. Месопотамское общество делилось на три слоя: аристократию, свободных граждан и рабов. К аристократическим семьям принадлежали чиновники, жрецы и военачальники. Жители городов и крестьяне составляли слой свободных граждан. Особую роль в

управлении государством в хозяйственной жизни играли весьма почитаемые писцы.

После распада шумерских государств с храмовыми центрами в Древнем Вавилоне возникло светское иерархическое государство со строгими сословными границами. При этом сельское население попадало во все более усиливавшуюся зависимость.

В III тыс. до н.э. в Шумере возникла письменность. Сохранились образцы литературного творчества периода великих месопотамских цивилизаций. Это мифологические истории о богах и эпические стихотворные произведения, воспевающие подвиги правителей, храмовые гимны, молитвы и заклинания. Ключ к расшифровке клинописи впервые был найден немцем Георгом Фридрихом Гротефендом в 1802 г. В его распоряжении была табличка с текстом на трех языках - древнеперсидском, новоэланском, вавилонском. В последнюю очередь расшифровали вавилонскую письменность. Датчанин Эдвард Хинкс доказал, что вавилонская клинопись является слоговым, а не алфавитным письмом, и что для выделения определенных слов в этом письме применялись поясняющие знаки - детерминативы.

Школьное преподавание возникло в Нижней Месопотамии около 3000 г. до н.э. в связи с изобретением шумерской письменности - сначала иероглифической, а затем клинообразной. Писали на глиняных плитках углом среза тростниковой палочки. Особенности письменности обусловили обучение письму через зазубривание учеником списка знаков, а затем и текстов, путем многократного переписывания. В шумеро-вавилонской системе знаний ведущая роль принадлежала "филологии". Помимо "филологических" перечней, составлялись также пособия по праву, ботанике, медицине, минералогии, химической рецептуре, а также перечни звезд, богов и их храмов, математические таблицы и задачки.

Математические знания. Система счисления была необыкновенно сложной: непозиционная десятично-шестидесятеричная шумерская система счисления впоследствии наложилась на десятичную вавилонскую. Еще сложнее была система именованных чисел, имевших особые обозначения для каждой системы единиц мер. Ноль был введен только поздневавилонскими астрономами. Пережитком шестидесятеричной системы является деление

окружности на  $360^\circ$ , градуса на 60 минут и минуты на 60 секунд, а также часа на 60 минут и т. д. Еще в отсутствие специальной терминологии были разработаны алгоритмы решения сложных планиметрических, стереометрических и алгебраических задач.

Медицинские знания. Сохранившиеся тексты свидетельствуют о наличии двух направлений: магического и практического. В Вавилоне не было определенной медицинской концепции, развитой диагностики. Вместе с тем существовали лекарственная терапия и хирургия. Со временем магическая медицина стала преобладающей.

При изучении истории вавилонской "науки" видна неравномерность в ее развитии. Первые века II тыс. до н.э. были эпохой интенсивной умственной деятельности, за которой наступила эпоха оформления письменного канона, после чего наступил умственный застой. Одна из причин застоя - гибель традиционной светской школы "э-дубы" с ее высокими требованиями к учителям и ученикам.

В Месопотамии был распространен календарь, основанный на лунном годе из 12 лунных месяцев, содержащих поочередно 29 и 30 дней. Существовавшая математическая астрономия развивалась как теоретическая дисциплина главным образом для нужд лунного календаря и его увязки с солнечным. Вавилоняне могли достаточно точно вычислять лунные затмения, фиксировать неравномерности движения отдельных небесных тел, составлять таблицы положений отдельных звезд. Все это выполнялось в отсутствие какой-либо модели или схемы небесных явлений.

Важнейшие области земледельческой деятельности: орошение (строительство каналов и ирригация); борьба с засоленностью почвы; удобрение илом при разливах. Техника и технология Месопотамии развивались в первую очередь в направлении совершенствования вооружения, т.к. решающее преимущество на поле брани, где решались судьбы ирригационного хозяйства, имели государства располагающее стальным вооружением, боевыми колесницами и мощными осадными орудиями.

Архитектура Месопотамии отличалась монументальными постройками: дворцами, грандиозными храмами, высокими зиккуратами и мощными городскими укреплениями. Жилые дома были

довольно простыми. При строительстве использовали сырцовые кирпичи. Своды служили в качестве каркаса при возведении гробниц и мостов. Колонны встречались редко. В IX в. до н.э. были распространены скульптуры правителей и рельефы.

В этот период возрастает и значение настенной живописи. Градостроение и архитектура Междуречья выделялись среди Древнего мира своим рационализмом, экономным использованием городских земель, высоким уровнем подготовки территории и крепостного строительства при искусном владении материалом.

Первые свидетельства о древнейших постройках Месопотамии появились в Европе в XII в. В 1842г. в результате научных раскопок были обнаружены остатки зиккуратов и библиотеки, состоящей из 2500 глиняных таблиц. Первые попытки научной реконструкции зиккуратов Месопотамии предприняли немецкие археологи Роберт Кольдевей и Эдуард Захау. В настоящее время существует множество реконструкции месопотамских зиккуратов. Зиккураты были построены в Акаркуфе, Ашшуре, Уре и других городах.

Важной задачей, стоявшей перед жрецами, было создание календаря; календарь был необходим прежде всего для определения времени сельскохозяйственных работ. Вавилонский календарь был лунным, лунный месяц состоял из 29 или 30 дней (период смены лунных фаз равен 29,5 суток); год состоял из 12 месяцев. Из-за того, что солнечный год длиннее лунного на 11 дней, Новый год смещался и мог попасть на лето или осень; поэтому время от времени вводился дополнительный месяц.

Вавилонский календарь был недостаточно точным; намного более точный календарь был создан в III тысячелетии до н. э. в Египте. Египетский календарь состоял из 12 месяцев по 30 дней, причем в конце года вставлялось 5 дополнительных дней, то есть год насчитывал 365 дней. Этот календарь отличался от современного только отсутствием високосных дней; високосные дни ввел в 46 году до н. э. Юлий Цезарь.

Задача составления календаря была связана с астрономическими наблюдениями: было замечено, что разлив Нила всегда происходит в один день, когда над горизонтом появляется звезда Сириус. Египтяне стали записывать положение звезд, объединили их в созвездия и создали первые звездные таблицы. Наблюдая положение звезд на

ночном небе, египтяне научились определять время. Астрономия всегда была тесно связана с магией; звездные таблицы служили не только для практических целей, но и для предсказаний. В I тысячелетии до н. э. в Вавилоне появились первые астрологи.

Характерно, что хранителями знаний, писцами, астрологами, врачевателями в то время были в основном жрецы. Египетские и вавилонские жрецы держали свои знания в тайне, не допуская в них непосвященных. Отчасти это было связано с тем, что в египетских храмах существовали мастерские по имитации золота и серебра; химические опыты жрецов научили их подделывать благородные металлы. Многие знания жрецов остались тайной для последующих поколений - например, секрет сохранения мумий.

Ближний Восток был родиной многих простейших машин и инструментов - тех, что еще в прошлом веке использовались многими сельскими жителями. Это, прежде всего, прялка, ручной ткацкий станок, гончарный круг, колодезный журавль. Появление в Египте колодезного журавля, «шадуфа», позволило поднимать воду на «высокие поля» и в десять раз увеличило площадь обрабатываемых земель. В I тысячелетии до н. э. в Вавилонии появилось водоподъемное колесо, «сакие», и скользящий по блокам круговой ремень с кожаными ведрами, «черд».

**2. Научные знания и открытия в древнем Египте.** Одним из древнейших очагов цивилизации стал северо-восточный регион Африканского континента, где в конце IV - начале III тыс. до н.э. сложилось государство древних египтян. Климат страны таков, что на большей части ее территории Нил является единственным источником жизни. Растительность Египта в исторический период была не слишком разнообразна. Так как при ограниченности орошаемой земли использовался каждый ее участок, пригодный для выращивания культурных растений, для дикорастущих почти не оставалось места. Отсутствие дерева восполнялось камнем и глиной, широко применявшихся при строительных работах. На территории Египта встречались богатейшие залежи известняка, гранита, алебастра, шифера и других минералов. Запасы золота и меди были незначительны.

В основе создания непрерывного хозяйственного жизненного цикла лежал процесс ирригации. Поэтому государственная

структура возникла как форма обеспечения ирригации в масштабах Нома. Ирригационная экономика - самый ранний пример командно-распределительной системы. Поскольку ручные земляные работы были исключительно трудоемкими, а материальные стимулы в условиях натурального хозяйства не действовали, управление этими работами должно было быть не только централизованным, но и обожествленным. Поэтому в управлении хозяйством большую роль отводили религии и жрецам. В социальной пирамиде жрец (или носитель знания, идеолог) занимал ведущее место. Государство являлось верховным собственником всех орошаемых земель. Крестьянские общины имели право наследственного пользования за натуроплату, размер которой устанавливался по биологическому урожаю, т.е. определялся до жатвы чиновниками. Непосредственным производителем в ирригационных системах был крестьянин, юридически свободный, но обязанный государству трудовой повинностью. Производственный труд рабов не мог применяться, т.к. существовал избыток трудовых ресурсов.

Если цивилизацию Вавилонии иногда называют «глиняным царством»: в Месопотамии нет леса и камня, единственный строительный материал – это глина. Из глины строили дома и храмовые башни, зиккураты - лишь снаружи их облицовывали кирпичом. В Египте храмы и пирамиды строили из камня. Пирамида Хеопса имеет высоту 146 метров и состоит из 2,3 млн. каменных блоков, каждый весом в 2 тонны. Для перевозки этих блоков использовали салазки, под которые подкладывали деревянные катки; на вершину пирамиды блоки поднимали по наклонным плоскостям. От каменоломен к месту строительства блоки доставлялись на огромных барках длиной 60 метров и водоизмещением 1,5 тысячи тонн.

По свидетельству Геродота, на строительстве пирамиды Хеопса в порядке трудовой повинности работало 100 тысяч человек, которые сменялись каждые три месяца. Трудовая повинность, которая распространялась на все население, позволяла создавать не только пирамиды, но и огромные ирригационные сооружения; во II тысячелетии был построен Фаюмский канал, который позволил оросить обширные площади земель в Нижнем Египте.

Религия в Древнем Египте сформировалась из многочисленных местных культов. С политическим выдвиганием того или другого нома на авансцену истории выходило и божество этого города. Особенности религиозных воззрений египтян являются одновременное существование антропо- и зооморфных божеств, а также синкретизм, допускавший объединение двух и более богов и перенесение качеств и свойств одного на другого. Религиозные культы египтян от возникновения до своего исчезновения тесно переплетались с магией. В пантеон наиболее известных египетских богов входят: Анубис, Бастет, Исида, Манту, Мин, Нефертум, Осирис, Себек, Сет, Сохнет, Тот, Хатор, Хнум, Хор и многие другие. Следует отметить важность заупокойного культа древних египтян, нашедшего выражение в строительстве погребальных комплексов (мастаб, пирамид и гробниц) и мумификации тел.

В Древнем Египте считалось, что мир представляет собой хаос, первозданную пучину вод - Нун. Из хаоса вышли боги, создавшие землю, небо, людей, животных и растения. Первым богом было солнце. Существовали представления, согласно которым небо - это водная поверхность, небесный Нил, по которому днём солнце обтекает землю. Под землёй тоже есть Нил, по нему солнце плывёт ночью. Воплощением земли в одних номах был бог Геб, в других - Акер. Нил, протекавший на земле, олицетворялся в образе бога Хапи, который способствовал урожаю своими благодатными разливами. Сам Нил также населялся добрыми и злыми божествами в образе животных. Плодородием полей ведала богиня Рененутет, почитавшаяся в образе змеи. Урожай винограда зависел от бога виноградной лозы Шаи. Для развитого египетского общества характерен и другой миф, в котором говорится, что люди произошли из тела бога-творца как точное его подобие. Для них он сотворил из хаоса небо и землю, для дыхания - воздух, для пропитания - животных, птиц и рыб.

Египетский язык относится к египетской ветви афроазиатской языковой семье. Язык древних египтян характеризуется стремлением к конкретизации абстрактных понятий, четким порядком слов в предложении, отсутствием средств для передачи динамического действия и богатством словарного запаса. Египет дал миру одну из наиболее ранних и разработанных систем письменности,

сочетающей идеографическую и звуковую передачи информации. Особенностью египетской письменности является игнорирование гласных звуков. Среди античных мыслителей, уделявших внимание афов, более всех продвинулся Хораполлон, живший во второй половине V в. В своем труде "Иероглифика» он высказал предположение, что с помощью иероглифов существовала передача слов и понятий, причем каждому знаку приписывался свой собственный смысл. Эта теория египетской письменности оставалась господствующей вплоть до XVIII в.

Важнейшим событием в истории дешифровки египетской письменности стала находка Розеттского камня в 1799 г., изучением которого занимались: француз Сильвестер де Саси, швед Марсель Окерблад, англичанин Томас Юнг. Впоследствии к ним присоединился Жан Франсуа Шампольон, которому удалось разгадать загадку египетского письма. Его метод дешифрации основывался на сравнительном анализе знаков греческой, иероглифической и демотической письменностей, а также письменности коптов и других народностей.

На основе исследований многих ученых было обнаружено, что в основе Египетского канона лежит принцип Золотого сечения. Термин "Золотое сечение" - ввел Леонардо да Винчи - "sectio aurea". Золотое сечение отрезка АВ геометрически можно получить, если из вершины Д на диагонали АД отмерить отрезок, равный катету ДВ, и затем из вершины А радиусом, равным расстоянию до засечки на гипотенузе, отмерить отрезок на стороне АВ. Полученные отрезки АС и СВ разделят сторону АВ в пропорции Золотого сечения. В основе древнеегипетского канона лежит геометрическая модель солнечного календаря. На основе геометрических построений определялось, когда выходить замуж, как строить жилище, где делать окна, двери и т.д.

Было установлено, что великие пирамиды на плато Гиза были построены при использовании пропорций древнеегипетского канона, но только в более сложной интерпретации.

Зарождение и развитие астрономии связаны с практической необходимостью создания простейшего сельскохозяйственного календаря. С течением времени в Египте сложились и одновременно существовали несколько систем летосчисления. Все они базирова-

лись на наблюдении движения небесных светил и ключевых событиях в жизни египетского общества. Другим важнейшим достижением египтян стало их умение считать и определять время. Сохранились специальные приборы и таблицы с расчетами, в основу которых легли многочисленные наблюдения за небесным сводом и знание физических свойств некоторых материалов. Следует также отметить тесную связь древнеегипетской астрономии с астрологией.

Все известные "математические" тексты египтян в общем однотипны: как правило, дается условие задачи и ответ, но способ решения не приводится. Параллельно со становлением письменности проходил процесс формирования древнеегипетской системы счета, сочетающей двоичные и десятичные способы передачи числовых значений.

Развитие и широкое распространение "математики" в Древнем Египте связано со складыванием огромного чиновничьего аппарата. Ежедневная необходимость разнообразных расчетов требовала от служащих простейших арифметических навыков и знания системы мер длины, массы, объема и площади. Помимо целых чисел, египтяне использовали в своих вычислениях дроби.

Свидетельством высокого уровня математических знаний египтян служат и дошедшие до настоящего времени пирамиды, храмы, а также сообщения о сооружении огромных искусственных водоемов.

Математическое наследие Древнего Египта в течение долгого времени оказывало сильное влияние на развитие научной теоретической мысли ряда других стран.

Высокой репутацией в Древнем мире пользовалась египетская медицина.

Медицинские папирусы написаны по тому же типу, что и математические: практические руководства для врачей и никакой теории. Сохранилось всего 10 папирусов, содержащих медицинские руководства. Они называются по имени их владельцев (Эдвин Смит, Херет, Честер-Битти, Калберг и др.) или по месту находки (Кахунский, Рамесумский и др.). Самый древний из перечисленных папирусов - Кахунский, датируемый 1850 г. до н.э. По имеющимся данным в Египте делали хирургические операции типа ампутаций,

трепанации черепа. Физиология также была известна египтянам: они знали о связях частей тела с внутренними органами о наличие в организме третьей системы - регулирующей. В Египте существовали сложные и до конца еще неизученные процессы бальзамирования и мумификации.

Носителями магического знания были египетские жрецы. Магия существовала в двух формах: открытое (для всех) и закрытое (магическое). Основные средства, которые использовали египтяне для совершения магических действий, были: магические камни, амулеты, формулы, изображения и заклинания, церемонии, "ушебти". Среди амулетов следует отметить "сердце". Сердце считалось не толькоместилищем жизненной силы, но и источником хороших и плохих мыслей и даже олицетворением совести. Самый известный амулет - Скарабей - связан с сердцем.

Экономика Древнего Египта была основана на растениеводстве. Технология земледелия полностью зависела от гидрорежима, поэтому главным условием производства сельскохозяйственных культур было искусственное регулирование воды рек при помощи дамб, каналов, плотин для гидромелиорации. Это обеспечивало высокие урожаи злаков, овощей, фруктов. Как следствие развивались гидротехника, строительство, архитектура. Особое влияние на строительство и архитектуру оказывали религия египтян, их представление о загробной жизни, о мироздании.

Об уровне развития техники и технологии в Египте можно судить по многочисленным текстам и рисункам на папирусах, рельефам на стенах гробниц, саркофагов, храмов, мастаб, пирамид и т.д. Хозяйственная жизнь Древнего Египта представляется весьма обширной и многоплановой.

До настоящего времени существует несколько "технологических" тайн Египта: долговечность красок; негорючий папирус с асбестовым покрытием, бальзамирование и конечно египетские пирамиды. Наибольшее сосредоточие пирамид находится на левом берегу Нила в Саккаре, Гизе, Дашуре, Абусире. Ученые насчитывают всего около 80 пирамид. По форме пирамиды классифицируют на: ступенчатые, классические, пирамиды с ломанными гранями и пирамиды в форме саркофагов. Существует несколько версий относительно назначения пирамид: памятник утверждения власти

и силы, заупокойный ансамбль, ритуальный комплекс, место хранения (сохранения) ценностей и др.

**3. Открытия ассирийцев и финикийцев.** Крупнейшим техническим достижением Древнего Востока было освоение плавки металлов. По-видимому, секрет выплавки меди был найден случайно во время обжига керамики. Затем научились плавить медь в примитивных горнах; такой горн представлял собой вырытую в земле яму диаметром около 70 см; яма окружалась каменной стенкой с отверстием для дутья. Кузнечный мех делали из козьих шкур и снабжали деревянным соплом. Температура в таком горне достигала 700-800 градусов, что было достаточно для выплавки металла.

Первые медные изделия появились на Ближнем Востоке в VI тысячелетии до н. э., однако медь – сравнительно редкий и, кроме того, мягкий металл; он уступает по твердости кремню. Настоящая техническая революция произошла лишь с освоением металлургии железа, в конце II века до н. э. По преданию, первыми кователями железа были загадочные халибы, обитавшие в горах Армении. В те времена – да и много позже – печи не давали температуры, достаточной для плавки железа (1530 градусов); металл получали в ходе сыродутного процесса, в виде крицы – пористого комка с примесью шлака. Халибы придумали способ избавиться от шлака с помощью длительнойковки; в результате получалось твердое малоуглеродистое железо.

Железная руда встречается гораздо чаще, чем медная, – поэтому железо стало широко распространенным металлом. Железный наконечник плуга улучшил обработку почвы, железная лопата позволила рыть оросительные каналы. Раньше при подсечно-огневой системе для расчистки нового участка требовались усилия всего рода; теперь с помощью железного топора, пилы, лопаты с этим мог справиться и одиночка, в результате начался распад рода и выделение индивидуальных участков.

Огромные перемены произошли и в военном деле; в VIII веке до н.э. ассирийский царь Тиглатпаласар III создал вооруженный железными мечами «царский полк». Это было фундаментальное открытие, за которым последовала волна ассирийских завоеваний и создание великой Ассирийской державы – нового культурного

круга, компонентами которого были не только железные мечи и регулярная армия, но и все ассирийские традиции, в том числе и самодержавная власть царей. Таким образом, история еще раз показала, что жизнь людей определяется техническими открытиями.

Начало «железного века» стало временем расцвета великой ближневосточной цивилизации, цивилизации Ассирии и Вавилона. В VI веке до н. э. был построен 400-километровый канал Паллукат; этот канал позволил оросить обширные пространства пустынных земель. Вавилон превратился в огромный город, население которого достигало 1 млн. человек. Вавилон был знаменит своей «Вавилонской башней», зиккуратом Этеменанки, «висячими садами» и мостом через Тигр; этот мост имел длину 123 метра и покоился на 9 сложенных из кирпича опорах. Тройные стены Вавилона поражали своей мощью – внутренняя стена имела толщину 7 метров.

Город пересекали широкие проспекты, вавилоняне жили в многоэтажных кирпичных домах. В это время появились банки и акционерные компании – с точки зрения обыденной жизни этот мир не очень отличался от современного буржуазного общества. Так же как теперь, в большой моде была «психотерапия» – болезни лечили, в основном, с помощью заклинаний – и заклинания зачастую помогали. Правда, были и врачи, лечившие травами, они составляли особую корпорацию, враждовавшую с заклинателями-психотерапевтами, – однако борьба двух врачебных школ закончилась поражением «травников». Как во все времена, коммерсанты-торговцы совершали поездки в дальние страны, большие вязаные из тростника корабли брали на борт сотни пассажиров и плавали в Аравию и в Индию. Связь с родными местами путешественники поддерживали с помощью почтовых голубей.

Мир за пределами Индии оставался неизвестным вавилонянам; они считали, что там, дальше, начинается мировой океан, а за океаном земля смыкается с куполом неба. Всего насчитывалось семь куполов неба, на седьмом небе жили боги; под землей располагалось царство мертвых. Эти представления Вавилонян разделяли и окружающие народы – в том числе и евреи; от евреев они попали в Библию.

Среди всех народов Ближнего Востока больше всего об окружающем мире знали финикийцы, племя мореплавателей и купцов. Финикийцы строили корабли с килем, шпангоутами и сплошной палубой: такой корабль мог за 70 дней пересечь Средиземное море и выйти в Атлантический океан. Финикийцы достигали берегов Гвинейского залива и Британии; в VI веке до н. э. они совершили плавание вокруг Африки. Финикийцам принадлежат так же два замечательных открытия, стекло и пурпурная краска.

Стекло, по легенде, было открыто случайно, когда корабль, везший селитру, потерпел крушение и моряки разожгли на берегу костер из селитры. Пурпурную краску делали из раковин моллюсков, секрет ее изготовления хранился в тайне; пурпурную одежду носили только цари и жрецы.

### Вопросы

1. Где зародилась первая цивилизация?
2. Расскажите о зарождении и развитии письменности на территории древней Месопотамии.
3. Расскажите о финикийском алфавите?
4. Сравните египетский и вавилонский календарь.
5. Расскажите о строительстве древнеегипетских пирамид
7. Как произошло открытие плавки металлов?
8. Какие открытия принадлежат финикийцам?
9. Сравните развитие медицины в древнем Египте и древней Месопотамии
10. Расскажите о школах и системе обучения на древнем Востоке

### Рекомендуемая литература

1. Всемирная история с древнейших времен до наших дней / Под ред. Г.Б. Поляка. – Москва, 1997.
2. Из истории мировой цивилизации / Под. ред. Мунчаева Ш.М. – Москва, 1995.
3. Мифы народов мира. Энциклопедия, т. 1-2, М., 1998.
4. Керам К. Боги, гробницы, ученые. – Москва, 1986.
5. Вейс Г. История цивилизации. 1-3 тома. – Москва, 1999.
6. Всемирная история с древнейших времен до наших дней / Под ред. Г.Б. Поляка. – Москва, 1997.

7. Ревко П.С. Введение в историю науки и техники. Учебное пособие. Таганрог: Изд-во Кучма, 2010.

8. История науки и техники. Учебно-методическое пособие. / Под ред. Ткачева А.В. – СПб.: СПб ГУ ИТМО, 2006. – 143 с.

9. Запарий В.В., Нефедов С.А. История науки и техники. – Екатеринбург, 2003.

10. Поликарпов В.С. История науки и техники. – Ростов-на-Дону, 1999.

11. Виргинский В.С., Хотеев В.Ф. Очерки истории науки и техники с древнейших времен до середины XV в. – Москва, 1983.

12. Найдыш В. М. Наука древнейших цивилизаций.-Москва: Альфа-М,2012

## ТЕМА 4. НАУЧНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ ДРЕВНЕЙ ИНДИИ И КИТАЯ

### План:

1. Цивилизации древней Индии
2. Цивилизация древнего Китая

*Ключевые слова:* Веды, Упанишады, буддизм, Мохенджо-Даро, Хараппа, цифры, градостроительство, хлопок, индиго, техника заливного риса, иероглифы, мифология, Великая Китайская стена, иглоукалывание, чугун, бумага, фарфор, компас, Великий Шелковый путь

**1. Цивилизации древней Индии.** Обширная территория Индийского субконтинента делится на несколько зон по климатическим условиям, рельефу местности и характеру почв. Полупустынные в настоящее время области северо-запада в древности, возможно, были покрыты лесами. Почвы долин Инда и его притоков отличались особым плодородием. Здесь и возникли первые поселения земледельцев, а в III тыс. до н.э. - древнейшая в Южной Азии городская цивилизация. С севера и северо-востока Индия отделена от остальной части Азии хребтами Гималайских гор, поэтому именно северо-запад был той областью, через которую проникали переселенцы и завоеватели, шли торговые караваны, распространялись иноземные культурные влияния.

В первой половине I тыс. до н.э. между бассейнами больших рек и в верховьях Ганга складывалась ведийская цивилизация.

Первоначальное население занималось преимущественно рыболовством, охотой, примитивным земледелием; лишь к середине I тыс. до н.э. в упорной борьбе с джунглями началось широкое хозяйственное освоение этого района. Во второй половине того же тысячелетия здесь располагались важнейшие политические и культурные центры Древней Индии.

Древнейшая цивилизация (Индская) датируется примерно XXIII-XVIII вв. до н. э. (возникновение первых городов, образование ранних государств).

Ко второй половине II тыс. до н.э. относится появление индоевропейских племен ариев". Период с конца II тыс. до VII в. до

н.э. именуется ведийским". Два его основных этапа: ранний (XIII-X вв. до н.э.) характеризуется расселением племен ариев в Северной Индии, поздний (IX-VII вв. до н.э.) - социальной и политической дифференциацией, приведшей к образованию первых государств, главным образом в долине Ганга.

Буддийский период (VI-III вв. до н.э.) - время возникновения и распространения буддийской религии. Отмечен бурным развитием экономики, становлением городов и появлением крупных государств, созданием могущественной державы Маурьев, объединившей всю Индию.

II в. до н.э.-V в. н.э. - классическая эпоха расцвета экономики и культуры стран Южной Азии, становления кастового строя.

Основными источниками для изучения естественнонаучных знаний являются: древние литературные памятники (религиозно-философские сочинения - Веды), данные археологии и этнографии, вещественные памятники, народный эпос. Об Индии писали известные историки, философы, путешественники древности.

Естественнонаучные представления ведийского периода складывались в процессе развития ритуала, причем знание, связанное с объяснением ритуала, выносилось за его рамки и выступало по отношению к нему как избыточное. Из этого избыточного знания, как полагают, и возникает в Упанишадах сфера теоретического знания.

Космогония в Упанишадах не находит развития: она не интересует мудрецов как самостоятельная область, поскольку им вполне достаточно принципа тождества макро- и микрокосмоса, где предпочтение отдается микрокосмосу, для которого изоморфизм макрокосмоса задан в символике жертвоприношения.

Выдающимся достижением индийской культуры является создание десятичной позиционной системы счисления. Индийцы разработали правила арифметических действий, которые практически ничем не отличаются от современных. Большим достижением индийских математиков было создание развитой алгебраической символики.

В Индии впервые появились особые знаки для многих неизвестных величин, свободного члена уравнений, степеней. Крупных успехов достигли индийские математики в решении неопре-

деленных уравнений, появившихся в связи с календарно-астрономическими задачами, в которых надо было определить периоды повторения одинаковых относительных положений небесных тел с различным временем обращения. Древние города Хараппской цивилизации отличались геометрической правильностью. Вскрытые раскопками археологов в первой половине XX в. Хараппа, Мохенджо-Даро, Чанху-Даро, Рупар, Калибанган, Лотхал и Сангхол оказались построенными по заранее продуманной схеме, что позволяет говорить о возможном существовании сильной централизованной власти. Главным строительным материалом для населенных пунктов служил обожженный кирпич на илистом или известковом растворе.

Из раскопанных поселений лучше других сохранились руины Мохенджо-Даро в центральной части долины Инда. Город со всех четырех сторон защищали массивные оборонительные стены, к башням которых подходили широкие и прямые улицы, пересекавшиеся под прямыми углами.

В делении города на две части, т.е. на цитадель и жилой район, был использован планировочный прием. Большинство жилых домов, имевших комнаты для ритуальных омовений, посредством специальных каменных лотков присоединялись к городской системе водоснабжения и канализации, признанной одной из наиболее совершенных на Древнем Востоке.

С угасанием главных центров Хараппской цивилизации выработанные строительные приемы и навыки не исчезли бесследно, а косвенно сказались в планировке поселений нового народа - ариев, расселившихся в конце II - середине I тыс. до н.э. в северо-западных районах Индии, а затем продвинувшихся на юго-восток, в долину Ганга и вдоль р. Джамна.

В I тыс. до н. э. получила распространение древнейшая религиозная система Индии - ведизм, которая вследствие развития классовых отношений оформилась в брахманизм, утверждавший подразделение населения на варны (брахманы, кшатрии, вайшьи и шудры) и, для двух последних, кастовую систему.

Сословное и имущественное расслоение населения обусловило объединение отдельных профессиональных групп в замкнутые корпорации, где ремесло стало наследственным занятием. Поэтому

в многовековом существовании закреплённых кастовой системой цеховых строительных организаций – “шрени” – и единой системы канонов и правил для строительства и заключалась одна из наиболее существенных причин длительного сохранения в Индии художественных традиций. Что касается индийского градостроительства, то устойчивость традиции особенно сказалась в четырехчастной планировочной структуре города в соответствии с сословно-кастовым делением населения.

Сложение обширной империи Маурьев и усиление внешнего и внутреннего торгового обмена дали толчок росту городских центров Индии, обладавших традиционной четырехчастной планировочной структурой. Возникшее к этому времени городское самоуправление было резко ограничено. Города оказались поставленными под жесткий контроль центральной власти, которая ввела единую систему государственного управления в масштабах целой страны.

Появилась иерархическая структура городов, начало которой положил основатель династии Чандрагупта, превратив крепость Паталипутру в столицу империи. В отличие от находившихся в ведении аппарата центральной власти столиц главными городами провинций управляли местные власти. Эти центры наместничества появились вследствие разделения территории страны на провинции, которые включали округа, объединявшие группы деревень (“грамы”).

Об уровне развития индийского города можно судить на основании сведений, которые содержит литературный памятник политической, философской и градостроительной мысли Древней Индии – трактат “Артхашастра” (букв. – “трактат о выгоде”, III-II вв. до н. э.), представляющий свод различного рода наставлений и советов для “наилучшего управления страной ее правителями”.

Согласно трактату, заселение захваченных областей предписывалось производить жителями из касты шудр, занятыми земледелием. В целях их защиты предполагалось на границах обживаемой области сооружать крепости, а в центре территории – главный город. Особое внимание в “Артхашастре” уделено правилам возведения столицы.

В трактате подробно излагаются принципы формирования городского центра и строительства его зданий, определяется

местоположение жилых кварталов для отдельных сословий. Не менее детально перечисляются назначение и ширина улиц.

Таким образом, в трактате был тщательно разработан план идеального города эпохи рабовладельческого общества. Структура канонического плана отвечала реальным социально-экономическим условиям и распространившейся религиозной регламентации. Вместе с тем в трактате были сформулированы градостроительные предписания, которых придерживались строители городов античной Индии. Однако лишь в письменных источниках можно найти подтверждение практического использования правил "Артхашастры" при строительстве городов, которые не сохранились до нашего времени.

Наивысших успехов в области ткачества в древние времена достигли индийцы. Индия была родиной хлопка, растения, которое удивляло чужеземцев; в Европе долгое время считали, что хлопок растет на деревьях. Индийские мастера ткали тончайшие батисты и муслины; батистовую шаль можно было продеть через перстень. Ткани окрашивали соком индиго – индиго и сейчас используется, например, для окраски джинсов.

В Индии выращивали еще одно замечательное растение – рис. В начале нашей эры индийские крестьяне освоили технологию выращивания заливного риса. Это была довольно сложная технология. Сначала община строила плотину на речке и рыла пруд, от пруда отводились оросительные каналы. Рисовую рассаду выращивали в специальном питомнике с регулируемым микроклиматом; затем ее высаживали на затопленные поля. Позднее для борьбы с сорняками на затопленных полях стали разводить карпов. Урожайность заливного риса была вдвое выше, чем урожайность пшеницы, при этом собирали не один, а два-три урожая в год. Это было новое фундаментальное открытие, новая победа человека над природой. Новое фундаментальное открытие повлекло за собой появление нового культурного круга. Индийские колонисты и торговцы принесли заливной рис на берега Индокитая, в Бирму, в Индонезию; вместе с заливным рисом они принесли свою культуру, свою письменность и свою религию – так что страны Индокитая зачастую называют «Внешней Индией». Вслед за заливным рисом буддизм пришел в Китай и в Японию. Распространение заливного

риса означало расширение экологической ниши; на прежней территории могло проживать втрое-вчетверо большее население – в результате Южная и Юго-Восточная Азия превратилась в самый густонаселенный регион нашей планеты.

**2. Цивилизация Древнего Китая.** Для традиционной китайской исторической науки была характерна периодизация древней истории Китая по династиям. За эпохой мифических "пяти императоров" следовало время правления "трех династий" (Ся, Шан-Инь и Чжоу). Эпоха Чжоу делится на две части - Западное Чжоу (XI-VIII вв. до н.э.) и Восточное Чжоу (VIII-III вв. до н. э.), включающее периоды Чуньцю (VIII - начало V в. до н.э.) и Чжаньго (начало V - конец III в. до н.э.). На смену династии Цинь (III в. до н. э.) приходит династия Хань, время правления которой также делится на Западный и Восточный периоды. В конце периода Чуньцю (VIII - V вв. до н.э.) в Древнем Китае получают распространение железные орудия - начинается эпоха железа.

Правители (ваны) династии Шан создали стройную систему управления, поддержали земледелие, что дало возможность иметь большое войско. Появление методов обработки бронзы (около 1500 г. до н.э.) способствовало быстрому развитию техники. Начало создаваться китайское знаковое письмо. Для господствующих слоев общества царь был одновременно и верховным жрецом. Его власть основывалась на происхождении. С основанием династии Чжоу был установлен новый государственный культ "Неба" (Тянь).

Эпоха правления династии Чжоу делится на два этапа. В Китае существовала вассальная система, которая постепенно ослабляла центральную власть. Каждый из князей обычно владел укрепленным городом с прилегавшими землями. В Китае еще не было рабов. В 771 г. до н.э. вассальная система распалась, власть перешла к князьям. Формально династия Чжоу еще продолжала править до 249 г. до н.э. Период 771-481 гг. до н.э. Конфуций назвал периодом "Вёсен и Осеней", когда из множества мелких княжеств образовалось 11 государств.

В VI в. до н.э. свод законов Чжоу-ли юридически закрепил основу организации китайского общества. Государством управляло дворянство на основании своего происхождения. Крестьяне находились в зависимом положении. Социальные, военные и

правовые вопросы решали министры. Чаше князья правили неограниченно. Развитие торговли способствовало возникновению слоя горожан. В эпоху "Воюющих царств" (481-221 гг. до н.э.) образовались семь государств, которые продолжили борьбу за верховную власть над всей страной. Правители западного царства Цинь подчинили себе все окрестные государства, и Китай впервые объединился под властью одного правителя.

Чжэн принял титул Цинь Шихуанди ("Первый император династии Цинь") и создал централизованное деспотическое государство. Для обороны от набегов кочевников-сюнну в 214 г. до н.э. он начал строительство Великой Китайской стены. Цинь Шихуанди провел административную реформу: разделил территорию страны на административные округа, управляемые чиновниками, назначенными императором. После его смерти вспыхнули массовые восстания, и через пять лет после его кончины, династия Цинь прекратила свое существование.

Космологическая модель мира. Согласно китайской легенде, отцом человечества был Пань-гу, который родился из древнейшего яйца - источника всей жизни. Яйцо лопнуло, и его верхняя часть стала небом, а нижняя - землей. Пань-гу ежедневно вырастал на три метра. Когда он, прожив 18 000 лет, умер, из частей его тела возникла природа, а из его блох - люди.

Искусство, ремесло и философия Древнего Китая Эпоха "Борющихся царств" (Чжаньго) была эпохой технического прогресса. Искусство и ремесленное производство начинают интенсивно развиваться после 1500 г. до н.э., когда уже была известна обработка бронзы. По уровню культуры этого времени Китай опережал Азию и Европу. Технический прогресс наблюдался в строительстве, в создании гидросооружений.

Письменность возникла в эпоху Инь из знаков, которые первоначально использовали жрецы и означали целые понятия. Их перечень (213 г. до н.э.) содержал 3300 графем. В период династии Хань (206 г. до н.э. - 220 г. н.э.) число графем увеличилось втрое, поэтому знаки разделили на группы по принципу их происхождения. В настоящее время используются 214 групп иероглифов.

Китайская философия начинается с мантической "Книги Перемен" ("Ицзин"), в которой изложены основополагающие понятия

древнейшего мирозерцания - Инь и Ян. Мужское начало Ян - позитивное, светлое и небесное; женское начало Инь - негативное, темное и земное. Оба начала стремятся к взаиморавновесию.

Дао - это путь природы и путь к мудрой жизни. Человек - часть природы, но он отделился от нее. Идеальный человек должен уйти из общества, чтобы вновь обрести гармонию покоя.

Конфуций (551-479 гг. до н.э) излагал учение в виде диалогов с учениками. Его высказывания сосредоточены на проблемах морали и этики. Основой общества, по Конфуцию, должен быть дисциплинированный человек в иерархически упорядоченной семье, для которого характерны уважение к старшим.

Математические знания, астрономия и медицина Показателем общего подъема культуры Древнего Китая эпохи Чжаньго было развитие прежде всего математики. Составленный во II в. до н. э. трактат "Математика в десяти книгах" содержит математические знания, накопленные предшествующими поколениями ученых. С развитием математики были тесным образом связаны достижения в области астрономии и календаря. В 104 г. до н.э. было известно, что продолжительность года составляет 365,25 дня. Принятый в том году календарь использовался вплоть до 85 г. н. э. По нему год состоял из 12 месяцев; дополнительный месяц добавлялся в високосном году, который устанавливался один раз в три года. Солнечно- лунный календарь древних китайцев был приспособлен к нуждам сельского хозяйства.

В Древнем Китае значительное развитие получила медицина. Еще в IV-III вв. до н. э. древнекитайские врачи стали применять для лечения иглоукалывание. Наряду с лекарствами, прижиганиями, иглоукалыванием для лечения применялись магические приемы. К началу III в. н.э. относится применение врачом Хуа То местной анестезии при полостных операциях.

Восточная часть Азии отделена от западной части горами и пустынями, поэтому здесь сложилась своя самобытная цивилизация. Китайцы остались незнакомы со многими достижениями Запада - они не знали алфавита, не умели строить каменных зданий, не знали винограда и вина. С другой стороны, в Китае были освоены технологии, долгое время не известные Западу. Китайцы научились ткать шелк, во II веке они изобрели бумагу, а в VI веке - фарфор.

Китай долгое время оставался изолированным от остального мира. Китайцы считали, что их страна – это и есть «Поднебесная», которая окружена четырьмя морями – Восточным, Южным, Песчаным и Скалистым. Скалистое море – это была горная страна Тибет, а Песчаное море – бескрайняя пустыня Гоби. В 138 году до н. э. император У-ди послал на разведку в пустыню гвардейского офицера Чжан Цянь; Чжан Цянь был взят в плен гуннами, потом бежал, долго скитался по пустыне, затем перешел горы Тянь-Шань и неожиданно обнаружил другой мир – страну, где, как и в Китае, были реки, возделанные поля и большие города.

Так китайцы открыли для себя внешний мир; они позаимствовали из этого мира стекло, пряности, искусство строительства каменных зданий. Связующей нитью между двумя мирами стал Великий шелковый путь – по нему совершался обмен достижениями двух цивилизаций.

В VI веке по Великому шелковому пути пришли в Константинополь два монаха, по поручению византийского императора Юстиниана они вывезли из Китая личинки тутового шелкопряда, спрятав их в своих посохах. Производство шелка было налажено в Византии, а затем в Персии.

В 751 году арабы в одном из сражений в Средней Азии захватили нескольких китайцев, знавших секрет производства бумаги; после этого бумагу стали выделывать так же и на Ближнем Востоке. Китайцы изобрели так же компас, который попал в Европу тысячу лет спустя, в XIII веке.

Самым замечательным достижением китайской цивилизации было создание доменных печей и получение чугуна. Печи загружались каменным углем и рудой с высоким содержанием фосфора; дутье осуществлялось мощными мехами с приводом от водяного колеса. Внешне китайские печи представляли собой прямоугольные каналы, выложенные огнеупорным кирпичом; в них помещали тигли с рудой, между тиглями насыпали каменный уголь; такая технология позволяла получать чугун, а также ковкое железо с малым содержанием углерода, т. е. сталь. В XI веке в провинции Хэнань было возведено удивительное сооружение – 13-этажная железная пагода; она была сложена из литых чугунных плит без применения дерева и камня. Секреты получения чугуна

и фарфора оставались тайной для европейцев вплоть до начала Нового времени.

Делая выводы можно констатировать, что древние цивилизации обладали большим практическим опытом в области строительства, были выработаны конкретные знания в области математики, астрономии, медицины, которые транслировались по принципу исключительной принадлежности, от старшего к младшему по возрасту и рангу внутри касты жрецов. Знание - от Бога, покровителя касты, поэтому знание практически находилось в "застывшем" виде. Обучение строилось по принципу передачи готовых детерминированных алгоритмов. Этот способ передачи знания внутри профессиональной и социальной групп, определяется моделью, в которой место индивида занимает коллективный обобщенный хранитель (например, цивилизация Египта). В целом знания древних цивилизаций носили прикладной характер. Не было различия между точным и приближенным решениями задач - любое решение оказывалось приемлемым, если оно приводило к желаемым результатам.

### Вопросы

1. Охарактеризуйте первые цивилизации древней Индии.
2. Расскажите о приемах градостроительства и архитектуры древней Индии
3. Что вы знаете о науке Аюрведы?
4. Расскажите о философии индуизма и буддизма
5. Как в Китае был изобретен чугун?
6. Расскажите о строительстве Великой Китайской стены
7. Распространению каких знаний и технологий способствовал Великий Шелковый путь?
8. Что вы знаете о традиционной китайской медицине?
9. Расскажите об изобретении бумаги в Китае
10. Сравните календари и виды письменностей в древней Индии и Китае

### Рекомендуемая литература

1. Бонград-Левин Г.М. Древние цивилизации. – Москва, 1989.
2. Ванина Е. Научные достижения древней Индии. //Наука и жизнь, 2008. №11

3. Еремеев В.Е. Картина мира традиционной китайской науки.// Метафизика,2012.№1
4. Малявкин В.В.Китайская цивилизация.- Москва,2000
5. Из истории науки и техники Китая.- Москва,2005
6. Ревко П.С. Введение в историю науки и техники. Учебное пособие. Таганрог: Изд-во Кучма, 2010.
7. История науки и техники. Учебно-методическое пособие./ Под ред. Ткачева А.В. – СПб.: СПб ГУ ИТМО, 2006. – 143 с.
8. Запарий В.В., Нефедов С.А. История науки и техники. – Екатеринбург, 2003.
9. Поликарпов В.С. История науки и техники. – Ростов-на-Дону, 1999.
10. Виргинский В.С., Хотеев В.Ф. Очерки истории науки и техники с древнейших времен до середины XV в. – Москва, 1983.

## ТЕМА 5. НАУКА И ТЕХНИКА В АНТИЧНОМ МИРЕ (ДРЕВНЯЯ ГРЕЦИЯ И РИМ)

### План:

1. Философское и практическое значение греческой науки
2. Наука и техника в древней Греции
3. Наука и техника в античном Риме

*Ключевые слова:* Крито-микенская цивилизация, Пифагор, триеры, таран, Афины, софисты, Протагор, Сократ, Платон, Диоген, Аристотель, македонская фаланга, Ликей, Мусей, Эратосфен, Фаросский маяк, баллиста, Архимед, Сиракузянка, легион, Марк Витрувий, Пантеон, христианская церковь

**1. Философское и практическое значение греческой науки.** Цели и задачи раскрытия темы античности определяются ролью и значением того, что называют "античной наукой" и "античной техникой" во всем последующем развитии, вплоть до современности. В определенной мере, можно говорить, что "античная наука" - это "детство" современной науки. Ключевые научные понятия, сам язык науки, важнейшие научные проблемы, да, и собственно, новая - научная культура мысли - все из Античности.

То, что мы называем наукой никогда не было в античности самостоятельным явлением, по преимуществу она была частью философии.

Общепринятыми считаются следующие хронологические рамки: начало IX-VIII вв. до н.э. - окончание - 476 г. н.э., с выделением внутри различных этапов, наиболее общие из которых: архаика, классика (со своим более подробным делением), эллинизм, период Римской империи. Все многообразие процессов и явлений, в различной степени представленных источниками и довольно неравномерно изученных, происходивших в границах культурного мира того времени, на протяжении полутора тысячелетий, называется античностью.

В русскоязычной литературе структура, особенности и содержание естественнонаучного знания античности наиболее полно представлены в работах И.Д.Рожанского, который выделяет четы-

ре основных признака любой науки, а для античности - это и признаки ее отличия от ненауки предшествующей истории. Наука - как род деятельности по приобретению новых знаний.

Для осуществления такой деятельности необходимы определенные условия: специальная категория людей; средства для ее осуществления и достаточно развитые способы фиксации знаний. Самоценность науки, ее теоретичность, стремление к знанию ради самого знания. Рациональный характер науки, что прежде всего выражается в доказательности ее положений и наличии специальных методов приобретения и проверки знаний. Систематичность (системность) научных знаний, как по предметному полю, так по фазам: от гипотезы до обоснованной теории. В соответствии с выделенными признаками науки предлагается периодизация античной науки.

Первый период - период ранней греческой науки, получивший у древних авторов наименование науки "о природе". Эта "наука" была нерасчлененной, спекулятивной дисциплиной, основной проблемой которой была проблема происхождения и устройства мира, рассматривавшегося как единое целое. До конца V в. до н.э. "наука" была неотделима от философии. Высшей точкой развития и, в то же время, завершающей стадией науки "о природе" была всеобъемлющая научно-философская система Аристотеля.

Второй период - эллинистические науки. Это период дифференциации наук. Процесс дисциплинарного дробления "единой науки" начался еще в V в. до н.э., когда одновременно с разработкой метода дедукции произошло обособление математики. Работами Евдокса было положено начало научной астрономии. В трудах Аристотеля и его учеников уже можно усмотреть появление логики, зоологии, эмбриологии, психологии, ботаники, минералогии, географии, музыкальной акустики, не считая гуманитарных дисциплин, таких как этика, поэтика и другие, которые никогда не были частью науки "о природе". Позже приобретают самостоятельное значение новые дисциплины - геометрическая оптика (в частности, катоптрика, т.е. наука о зеркалах), механика (статика и ее приложения), гидростатика. Расцвет эллинистической науки был одной из форм расцвета эллинистической культуры в целом и обусловлен творческими достижениями таких великих

ученых, как Евклид, Архимед, Эратосфен, Аполлоний Пергский, Гиппарх и др. Именно тогда, в III - II вв. до н.э., античная наука по своему духу и своим устремлениям ближе всего подошла к науке Нового времени.

Третий период - период постепенного упадка античной науки. Хотя к этому времени относятся работы Птолемея, Диофена, Галена и др., но все же в первые века нашей эры наблюдается усиление регрессивных тенденций, связанных с ростом иррационализма, появлением оккультных дисциплин, возрождением попыток синкретичного объединения науки и философии.

Фактором, детерминирующим и концептуальную, и идеологическую модели в античности, была мифология - мощная, сложная, логически внутренне безупречная, поэтически совершенная. В ее рамках строилась модель мира, описывалась его история, будущее, смысл и направление деятельности людей.

Обычное для философии разделение идеи и материи (идеального и материального) не существовало для античной мифологии. Не удивительно поэтому, что физический космос ("порядок") назывался Богом, причем абсолютным. Отдельные же боги - суть принципы отдельных сторон чувственно-материальной и единственно возможной действительности Космоса.

Становятся понятными особенности новой ("научной") культуры мышления, которая в античности возникала и развивалась внутри мифологической. Само понятие "природа" (греческое "фюсис", откуда потом появились физика и физиология) - довольно многозначное у различных авторов и воспринималось оно как нечто изначально причинное. В этом смысле природа была природой чего-то: вещей, явлений, Космоса, человека. Две основные "научные программы" античности строились на осознании структуры и природы "видимого" Космоса и структуры и природы "невидимого", но также реального и органичного того же Космоса (того, что получило название атомистика).

Четыре дисциплины, названные впоследствии Боэцием квадриум, были основой обучения свободных людей. Арифметика (число само по себе); Геометрия (число на плоскости); Музыка (число в звуке); Астрономия (число в Космосе, в проявленном мире вещей).

Система математического знания была иерархически строго организована. Арифметика - высшее; астрономия - низшее. Путь изучения: от наблюдения за миром астрономии - к постижению творящего числа (и никак не наоборот).

Научное знание и эзотерика - проблема "сквозная" для истории науки, но для античности ее актуальность определяется фактом первого осознания различий между двумя формами знания, при исходном существовании только одного из них - эзотерического. Вся европейская культурная традиция - античная философия и наука - сложилась в лоне эзотеризма. Эзотерическими были и школа Пифагора, и школа элеатов: первая - в качестве подлинной, истинной реальности утверждала мир чисел, вторая - мир сущего. Эзотерической была и программа построения античной философии и науки Платона.

Первое осознание эзотерического мироощущения, очевидно, относится ко времени создания так называемого Герметического корпуса, оказавшего огромное влияние на развитие научного знания на много столетий вперед. Это собрание довольно разнородных элементов, написанных на греческом языке, относится ко II - III вв. н.э. В соответствии с герметическими представлениями, содержащимися в откровении легендарного Гермеса Трисмегиста (Трижды величайшего), мир един, и все его части связаны друг с другом, поэтому звезды и планеты воздействуют как на мир в целом (макрокосм), так и на каждого человека, являющегося микрокосмом. Человеческий ум - часть Ума Божественного, следовательно, познавая себя, человек тем самым познает и Бога. Слово, человеческая речь пронизаны энергиями Божественного Слова, что открывает возможность для магического воздействия человеческого Слова на мир. Макрокосм и микрокосм морфологически подобны. Поскольку все в мире взаимосвязано, то будущее может быть предсказано, например, по звездам. Поэтому неудивительно, что выдающийся астроном (и не только) поздней античности - Клавдий Птолемей, наряду с построением эпохальной системы мира, создает первый в истории "учебник по астрологии" - Тетрабиблос ("Четырехкнижие"). И такое совмещение в то время было естественно. Тем более понятно, что первая "научная школа" античности, школа Пифагора, была полностью эзотерической, а

имя основателя школы говорило само за себя - Пифия + Гор.

Поскольку мир един, едино и познание, при этом познание мира, самопознание Бога оказывается одним и тем же процессом. Но это не рациональное познание, а тайное знание, гносис, постижение которого возможно лишь при помощи откровения Божества и выполнения определенных ритуалов (мистерий).

Влияние Пифагора и его эзотерической "школы", "ордена" на все последующее развитие античной научной мысли, видимо, еще не полностью осознано. И хотя сам Пифагор - личность легендарная, именно ему приписывают введение понятия "философия". Убежденным и "действующим" пифагорейцем был, например, Иоганн Кеплер. Множество других фактов показывает огромную протяженность "пифагореизма" в "пространстве и времени мысли".

По Диогену Лаэртию, одно из космогонических описаний пифагорейцев читается так: "Начало (архэ) всех вещей - единица (монада), а из единицы гипостазировалась неопределенная двоица (диада), которая относится к единице как материя к [творящей] причине. Из единицы и неопределенной двоицы [гипостазировались] числа, из чисел - точки, из точек - линии, из линий плоские фигуры, из плоских - телесные фигуры, а из них - чувственные тела, элементов которых четыре: огонь, вода, земля, воздух, которые изменяются и превращаются насквозь, и [в результате] из них рождается космос - живой, наделенный сознанием, шарообразный, содержащий в середине Землю, тоже шарообразную и населенную со всех сторон".

Воздействие египетской и ближневосточной цивилизаций на примитивную культуру архаической Греции было многоплановым.

Существует немало конкретных примеров заимствования в отдельных областях знания. Необходимо отметить такое удивительное явление, как "греческое чудо", несопоставимое с восточными цивилизациями. Греческая культура не только не стала слепо копировать достижения древних цивилизаций, но создала новую, научную культуру. Ввела в практику новый тип мышления - научный. Реализовала новый принцип образования - социокультурной трансляции знаний в светскую школу.

Все это и дает основание говорить об уникальном значении греческой цивилизации. Она "нарушила монополию" сакрального

знания, начав вводить вместо традиции знания как посвящения, откровения, постижения, традицию знания как размышления, исследования, научения. Новое, добытое греческой цивилизацией научное знание - заслуга античных мыслителей не в количественном приращении научного знания, а в принципиально ином его понимании и, соответственно, ином его получении, представлении и развитии.

Математика (от греч. *mathema* - значение, наука, знание). Для античности, для понимания становления науки в целом важно рассмотрение истории математики. Этимологически математика происходит от греческого, означавшего "познающий", "восприимчивый", "успевающий", к этой же группе относятся: "обучение", "изучение", "способность к наукам"; и здесь же: "знание", "наука", "понимание", "мудрость". С математикой связаны и такие фундаментальные понятия античной культуры, как "логос" (одно из толкований отношение, соотношение, счет), аналогия (пропорция), латинское "рацио" – тоже счет, расчет и т.д.

В истории математики Древней Греции можно выделить несколько периодов:

Ионийский период (около 600-450 гг. до н.э.) - Пифагор, Фалес. Период характеризуется переходом от мистической математики к научной дисциплине, основанной на дедуктивном методе. (Формирование общей теории делимости, учение о величинах и измерении, элементы стереометрии.) Зарождение теоретической математики относится ко времени первых, еще, вероятно, не очень строгих попыток Фалеса доказать геометрические теоремы о том, что круг делится диаметром на две равные части, что углы при основании равнобедренного треугольника равны и т.д. Фалес впервые попытался логически их обосновать. Тем самым он положил начало дедуктивной математике - той математике, которая впоследствии была превращена в стройную и строгую систему знаний трудами Гиппократ Хиосского, Архита, Евдокса, Евклида, Аполлония Пергского и других великих ученых эпохи расцвета греческой культуры.

Афинский период (около 450-300 гг. до н.э.) - Гиппократ Хиосский, Евдокс Книдский. Происходит геометризация математики, появляются новые способы решения задачи о квадратуре круга,

общая теория отношений, ранняя форма теории пределов ("метод исчерпывания"). Важнейшим моментом в развитии греческой математики обнаружение несоизмеримых отрезков, т.е. таких, отношение которых друг к другу не может быть выражено не только целым числом, но и любым отношением целых чисел. К ним принадлежат, например, сторона квадрата и его диагональ. Несοизмеримые отрезки и тем самым иррациональные ("невыразимые") величины были довольно сложной проблемой греческой математики. Для ее решения греки изобрели путь геометризации математики. В результате возникла геометрическая алгебра, позволявшая на основе использования наглядных геометрических образов решать чисто алгебраические задачи. Эта дисциплина основывалась на античной планиметрии, представлявшей собой геометрию циркуля и линейки. Она была приспособлена для решения квадратных уравнений и некоторых других классов алгебраических задач. Первое систематическое изложение геометрии было дано Гиппократом Хиосским. Наряду с планиметрией развивалась и стереометрия, важнейшим событием которой было создание Теэтетом общей теории правильных многогранников.

Эллинистический период (около 300-150 гг. до н.э.) – Евклид, Аполлоний Пергский, Менелай Александрийский, Архимед. Высший уровень античной математики. Систематизация математических знаний. Начало прикладной математики. Начало анализа бесконечно малых величин.

Завершающий период (около 150-60 гг. до н.э.). - Никомах Герасский, Папп, Диофант. Для периода характерно "затухание" математических исследований, однако разрабатывалась теория чисел (Никомах), проводилась дальнейшая систематизация и комментирование предыдущих разработок (Папп Александрийский, Прокл), появилась "Арифметика" Диофанта.

Астрономия как область античной науки особенно важна для изучения истории науки и техники. Во-первых, небо, звезды - это высшая ценность античного макрокосма на протяжении всей античности, а, во-вторых, история "геометризации" "чувственного космоса" - наиболее яркий и впечатляющий пример перехода от мифо-поэтической картины мира к концептуальной, модельной. Первоначально астрономия существовала в рамках философии.

Решающее влияние на становление греческой астрономии оказала вавилонская астрономия. В греческой астрономии впервые были сделаны попытки описания (на основе инструментального наблюдения) движения небесных тел с помощью геометрических моделей (Евдокс – Гиппарх – Птолемей). Первое высказывание о бесконечности Вселенной и бесчисленности ее миров принадлежит Анаксимандру. Первую гелиоцентрическую модель планетарной системы разработал Аристарх Самосский. Утверждение геоцентрической модели связано, прежде всего, с именем Аристотеля.

Механика рассматривалась как составная часть единой науки о природе. Она понималась как инженерное искусство, в первую очередь - создание военных машин, подъемных механизмов, часов и самодвижущихся устройств различных типов. Были разработаны: принципы рычага, весов, наклонной плоскости, клина, шкивов, винта, ворот. Были введены понятия: "трение", "движение", "тяжесть". Общие проблемы движения исследовали Платон и Аристотель. Некоторые характерные примеры механизмов и машин: водяные часы Ктесибия, дорожные часы из Кре-Шатла, часы с циферблатом по описанию Витрувия, весы — наиболее древний измерительный прибор.

Медицина (от лат. *medicīna* - наука о лечении) первоначально носила сакрально-религиозный характер, практиковалась в святилищах (позднее - асклепейоны). В VII-VIII вв. до н.э. появляются профессиональные потомственные врачи, применяющие эмпирические методы лечения. Около IV в. до н.э. происходит становление (в развитии, главным образом, научного подхода Аристотеля) теоретической медицины - анатомии и физиологии (например, учение о четырех соках в организме) и дальнейшее совершенствование практической хирургии. Сформулирована клятва Гипократа.

География. В гомеровские и послегомеровские времена греки представляли себе Землю в виде круглого диска, омываемого со всех сторон Океаном. Первая греческая карта мира (Анаксимандр, около 550 г. до н.э.), а также "Описание Земли" (Гекатей Милетский, около 500 г. до н.э.), включали территории до Индии и Атлантики. Карта ойкумены Эфора (350 г. до н.э.) показывала границы с кельтами, сифами, индийцами и эфиопами. Известны карты с

представлениями о Земле: Гесиода (около 700 г. до н.э.), Гекатея (конец VI в. до н.э.), Геродота (V в. до н.э.).

В Греции по мере развития мореплавания рано возникла потребность в определении сторон света. Естественное деление горизонта производилось по движению Солнца. Точки восхода и захода Солнца во время равноденствия - Восток и Запад. Направления меридиана (полуденная линия) дают южное и северное направления. Направления ветров координируются со сторонами света и служат их обозначению. С III в. до н.э. география разделилась на две ветви. Первая - литературная, с акцентом на этнографию (Полибий, Посидоний, Страбон). Полибий, например, ввел термин "хорография" (греч. сведения о странах), а в римский период это направление продолжили Тацит, Аммиан Марцеллин и Прокопий Кесерийский. Вторая ветвь - научная, картографическая, с определением географических координат на основе астрономических параметров. Это направление было представлено трудами Гиппарха из Никеи, Агриппы, Марина Тирского, Клавдия Птолемея.

Грамматика (от греч. - умение обращаться с буквами) - первоначально - искусство чтения и письма; в эллинистическое и римское время - знание языка и литературы; в поздней античности понятие было сужено до синтаксиса. Как научная дисциплина, грамматика была основана софистами (V - IV вв. до н.э.). Риторика (от греч. - искусство красноречия) как теоретическая дисциплина впервые наиболее полно была разработана Аристотелем ("Риторика" в 3-х книгах). Практическое красноречие достигло наивысшего расцвета во второй половине V - IV вв. до н.э. (Демосфен и другие ораторы).

Наиболее полным античным руководством по подготовке оратора является

"Наставление оратору" в 12-ти книгах Квинтилиона. Филология (от греч. - любовь к слову) изучавшая литературные источники, широко развивалась в Древней Греции. Грамматика, риторика, филология развивались в тесной связи с философией.

Философия (от греч. - любовь к мудрости) - термин восходит, вероятно, к Гераклиту или Геродоту, в близком к современному пониманию. Он часто использовался Платоном и Аристотелем.

За всю историю своего более чем тысячелетнего существования античная философия продвинула вперед изучение всех областей философского знания. Античная философия в целом отличалась созерцательностью, для нее характерны были теоретические расхождения между отдельными школами и философами. Дисциплина мышления, явившаяся результатом возникновения античной философии, стала важной предпосылкой развития науки вообще. Неприходящей заслугой античной философии являются всеобъемлющее и систематическое обоснование философии как научной теории, развитие системы понятий, а также постановка и разработка всех основных философских проблем.

Со времен Аристотеля под Историей подразумевали историографию, как самостоятельный литературный жанр. Начальным этапом греческой истории был эпос Гомера. Его традиции продолжили логографы, дававшие недифференцированное описание прошлого. Античная история по своим целям, в своей рациональной части, была скорее политической наукой. Труды по истории, кроме того, были и литературными произведениями по художественной форме изложения. У истоков греческой истории стоял Гекатей из Милета (конец VI в. до н.э.), его "Генеалогии" были критикой эпических традиций и утверждением рационалистических методов. "Высшая точка" греческой истории - Фукидид. Он стал основателем прагматической и политической истории, широко использовал научно-критический метод. После Полибия предметом греческой истории стала уже не история Греции, а Всемирная история и история Римского государства. Римская история больше носила черты политической пропаганды, разъясняла и оправдывала внешнюю и внутреннюю политику Рима. Основной формой исторических трудов в Риме была анналистика, термин происходит от ежегодных таблиц (анналов), составлявшихся Великим понтификом.

Техника и технология Античное производство базировалось почти исключительно на железной технике (топоры, лопаты, заступы, вилы, кирки, мотыги, косы, ножницы, двуручные пилы позволили: увеличить посевные площади за счет расчистки лесных массивов, улучшить обработку почвы, ввести стрижку овец (до этого овечью шерсть выщипывали), трехпольный севооборот (озимые-

яровые- пар), создать пилораму). Более совершенные кузнечные мехи (гармоника), железные клещи, зубила, сверла, молотки, - все это поставило металлообработку на новый уровень. В горном деле широко применялись обрушение породы, подъемные ручные ворота. Плавка металла производилась в муфельной печи, вращение мельничных жерновов - при помощи водяного колеса. Технический прогресс происходил как правило в военном деле, в вооружении или там где нельзя было применить дешевый рабский труд. Когда рабы подорожали на полях появились жатвенные машины и даже механизированная молотилка. Подавляющая часть выплавляемого металла шла на создание вооружения. Предметом особой гордости являлся военный и торговый флот.

Античная техника и технология традиционно группируется и рассматривается по отраслевому принципу: транспорт, горное дело, металлургия, кузнечное дело, ремесло и земледелие, виноградарство и виноделие, строительство, вооружение, тепловые машины. Огромный творческий взлет был характерен для греческого периода, и энциклопедическая основательность - для римского. Новые данные, новые реконструкции показывают неадекватность оценок античной техники и технологии как "предтехники", "предтехнологии". Для понимания античной техники недостаточно знания ее конструкции, особенностей производства и использования. Техника (греч. - технэ) - это, прежде всего, искусство, уловка, хитрость; искусство нахождения вещной (материальной) формы некоего образа, момент нахождения искомого ("эврика!") Такие отдельные сооружения античности, как Колосс Родосский, Александрийский маяк, водовод на острове Самос и многие другие, с точки зрения современного инженерного подхода, не могут быть результатом "метода проб и ошибок", надо как минимум владеть тем, что мы называем сопротивлением материалов, теорией прочности и т.д.

Непревзойденной остается греческая архитектура. Величайшим в мире созданием строительного искусства Геродот считал храм Геры на острове Самос, воздвигнутый в период правления тирана Поликрата. Археологические раскопки нашего времени показали, что этот храм был построен на основе строгих математических пропорций.

В античности можно обнаружить большое количество технических устройств, которые трудно объяснить, как они могли быть построены и каким уровнем знания должны были обладать создатели.

Утверждение общезначимого гражданского права означало секуляризацию общественной жизни, высвобождение ее из-под власти религиозных и мистических представлений. Отношение к закону как к демократической норме, принятой большинством в процессе всенародного обсуждения, основывалось на риторике, искусстве убеждения и аргументации. Все входящее в интеллектуальную сферу, подлежало обоснованию, каждый имел право на особое мнение, это приводило к осознанию того факта, что истина является не продуктом догматической веры, принимаемым в силу авторитета, а результатом рационального доказательства, основанного на аргументах и понимании. Сформировался аппарат логического рационального обоснования, превратившийся в универсальный алгоритм производства знания в целом, в инструмент передачи знания от индивида в общество - появилась наука как доказательное знание.

Важным шагом становления науки был отказ от материально-практического отношения к действительности и порождение идеализации. В Греции возникли такие формы познавательной деятельности как: систематическое доказательство, рациональное обоснование, логическая дедукция, независимой от политических интересов и моральных норм. Греческую мысль отличали стремление к точному познанию действительности, доказательству, критический дух и смелость выводов. Все это в значительной степени объясняет независимость греческой науки и философии от мифологии, из недр которой они вышли. Шел процесс трансформации мифологических представлений в теоретическое мышление.

Первой научной программой стала математическая программа, идеализация, из которых в дальнейшем развивалась наука. Важнейшим результатом греческой мысли явилось объективное рассмотрение природы как реальности, представленная Пифагором и позднее развитая Платоном. В ее основе, как и в основе других античных программ, лежит представление о том, что Космос - это

упорядоченное выражение целого ряда первоначальных сущностей, которые можно постигать по-разному. Пифагор нашел эти сущности в числах и представил в качестве первоосновы мира. Свое завершение программа получила в философии Платона, который нарисовал картину истинного мира - мира идей, представляющего собой иерархически упорядоченную структуру. Мир вещей, в котором мы живем, возникает, подражая миру идей, из мертвой, косной материи, творцом всего является Бог-демиург.

Второй научной программой античности стал атомизм, основателями которого были Левкипп и Демокрит. Атомизм являлся физической программой, так как наука, по Демокриту, должна объяснить явления физического мира. Объяснение понимается как указание на механические причины всех возможных изменений в природе - движение атомов.

Программа Аристотеля стала третьей научной программой античности. Аристотель отказывается признать существование идей или математических объектов, существующих независимо от вещей. В его теории воссоздается мир как целостное, естественно возникшее образование, имеющее причины в себе самом. Это образование предстает перед нами в виде двойственного мира, имеющего неизменную основу, но проявляющегося через подвижную эмпирическую видимость. Заслугой Аристотеля явилось постановление на прочный фундамент логически обоснованного мышления с использованием понятийно-категориального аппарата и систематизация накопленных знаний.

Все дальнейшее развитие науки было развитием и преобразованием этих научных программ. Античная наука - это еще не наука в современном смысле слова: еще нет понятия универсального природного закона; еще невозможно применение математики в рамках физики - это разные науки, между которыми нет точек соприкосновения; еще нет эксперимента как искусственного воспроизведения природных явлений, при котором устраняются побочные и несущественные эффекты и который имеет своей целью подтвердить или опровергнуть то или иное теоретическое предположение. Естествознание греков было абстрактно - объяснительным, лишенным деятельного, созидательного компонента.

**2. Наука и техника в древней Греции.** Средиземноморская культура стала изучаться лишь после раскопок в Микенах (Арголида, Пелопоннесский п-ов, 1876) и в Кноссе на о. Крит (начиная с 1900 г.). Ей дали название крито-микенской, или минойской (по имени легендарного царя Миноса). Современное состояние научных знаний пока не позволяет воссоздать полную картину развития минойской культуры.

В XVI-XIII вв. до н.э. континентальная Греция переживала период расцвета. Здесь главенствовали ахейцы. По названию одного из их наиболее важных городских центров - Микен - древнейшую культуру континентальной Греции называют микенской, которая явилась лишь завершением минойской культуры в целом. Примерно с 1600 г. до н.э. Микены развивались под сильным влиянием Крита.

Знание и социальная организация Период экономического подъема и усиления Крита отмечен строительством первых ("старых") дворцов. Они служили экономическими, политическими и религиозными центрами областей с поселениями городского и деревенского типа. От этих центров пролегли торговые пути в Египет, Западное Средиземноморье, на сирийское, в континентальную Грецию, где критяне обрели значительное влияние. "Старые" дворцы Крита были разрушены около 1700 г. до н.э. После катастрофы критяне на прежних фундаментах построили более пышные дворцы. Наивысшего расцвета Крит достиг в XVI в. до н.э. На островах были созданы торговые базы. Но уже в конце века Крит утратил свое экономическое и политическое влияние из-за извержения вулкана на о. Фера (современный Санторин) в 160 км от Крита, которое привело к массовому бедствию на самом Крите. К середине XV в. до н.э. Крит оказался под властью пришельцев из континентальной Греции - ахейцев. Окончательный закат Крита датируется примерно 1400 г. до н.э. Именно тогда сгорел последний из больших дворцов. Крито-Микенская письменность. Глиняные таблички из Кносского дворца свидетельствуют о существовании на Крите в глубокой древности двух разработанных в разное время систем письменности. Более древнюю письменность, восходящую к концу III тыс. до н.э., назвали линейным письмом А, а другую, датируемую примерно XV в. до н.э., - линейным письмом Б.

Линейное письмо А не поддается дешифровке. Шрифт линии В был расшифрован в 1952 г. англичанином М. Вентрисом и датирован 1450 г. до н.э. Мисенианской династии правителей Кносса. Язык с новыми правилами был старой формой греческого языка мисенианского диалекта, являвшегося разговорным и письменным во дворцах Микен, Тиринфа, Пилоса. Линия В на табличках представлена в различных вариантах. Каждый отдельный знак и номер на идеограмме что-то означал. Хозяйство на Крите было централизованным и эффективным.

Дворец являлся и хозяйственным центром, и резиденцией правителя. Крестьяне и ремесленники были обязаны сдавать во дворец часть своей продукции, а уже здесь принималось решение о вознаграждении, перераспределении и торговле. Обмен товарами облегчала сеть дорог. Экспортировали масло, зерно, предметы декоративно-прикладного искусства, керамику. Ввозились золото, серебро, медь, олово, слоновая кость. О всех торговых операциях в каждом дворце вели записи.

Было высоко развито строительство и архитектура на Крите, найдены отдельные элементы системы водоснабжения и канализации. Парадные залы, жилые комнаты, коридоры, лестницы и т.д. образовывали сложнейшую систему. Те же принципы планировки сохранили и "новые" дворцы, возведенные на руинах "старых" в XVII-XVI вв. до н.э.

Крито-микенская мифология. О религии Крита можно узнать из произведений изобразительного искусства. Местами отправления культовых обрядов были пещеры (в Камаресе), святилища в рощах и на холмах и дворцы. Божества изображались зачастую в облике женщины. Искусство Микен также воспроизводило культовые обряды, подчас с критской символикой. Микенская религия была самостоятельной.

Ювелирное мастерство, в том числе резьба по драгоценным и полудрагоценным камням (глиптика), а также художественная обработка металлов (торевтика) на Крите, а затем в Микенах достигли своего совершенства. Под их влиянием был выработан "микенский" стиль. Анализ изделий говорит о том, что на Крите были известны такие технологические приемы как пайка, инкрустация, тонкое литье, чеканка. специальные увеличительные линзы.

Экономика Микен. В Микенах дворцы (также как и на Крите) являлись центрами власти, ремесла и искусства. Первоначально основу микенской экономики составляли зерновое земледелие и животноводство. Лишь позже главенство приобрела торговля, к 1400 г. до н.э. став основным источником доходов. Микены экспортировали продукцию сельского хозяйства, оружие, посуду, произведения искусства. Расширение торговли способствовало развитию ремесел.

Абсолютный монарх возглавлял микенскую общественную пирамиду. Он же был верховным главнокомандующим, крупнейшим землевладельцем и наиболее влиятельным купцом. Из представителей аристократии монарх назначал послов, высших чиновников и военачальников. Крупные землевладельцы распоряжались сельскохозяйственными угодьями. К низшему слою общества относились рабы и различные категории несвободных граждан. Наиболее широкий слой населения составляли свободные крестьяне, ремесленники и поденщики.

Микенская архитектура имела подчеркнуто фортификационный характер. Монументальная скульптура не получила развития у минойцев. Для микенского искусства более характерны сцены войны и охоты.

До VII века до н. э. Греция была периферией ближневосточной цивилизации. Греки учились у Востока: они позаимствовали у финикийцев алфавит и конструкцию кораблей, у египтян – искусство скульптуры и начала математических знаний. Знаменитый философ Пифагор долго жил в Египте, пытаясь познакомиться с жрецами и проникнуть в их тайны; он привез из Египта теорему Пифагора и магию чисел. Подражая жрецам, Пифагор основал тайное общество философов; его последователи верили в переселение душ и утверждали, что Земля – это шар. Греция была малопродуктивной страной, ее население не могло прокормиться земледелием; многие занимались рыболовством, другие уезжали в поисках лучшей доли в дальние страны, основывали колонии на берегах Средиземного моря. Изобретением, которое сделало Грецию богатой страной, стало создание триеры – нового типа боевого корабля. Первая триера была построена около 630 года до н. э. коринфским мастером Аминоклом; это был корабль с тремя рядами весел и экипажем

в 170 гребцов и 20-30 воинов. Длина триеры составляла 40-50 метров при ширине 5-7 метров, водоизмещение – около 230 тонн. Большая скорость и маневренность позволяли триере эффективно использовать свое главное оружие – таран, который пробивал днище кораблей противника.

Триера была фундаментальным открытием; она позволила грекам завоевать господство на Средиземном море и овладеть всей морской торговлей. Финикийцы, которые до этого были первыми купцами Средиземноморья, пытались противостоять грекам, но их флот был разгромлен греческими триерами в битве при Саламине. Все морские пути теперь проходили через Пирей и Коринф, огромные прибыли от посреднической торговли обеспечили процветание греческих городов. Прибыли от торговли вкладывались в ремесло; прежде всего в производство керамики; керамические сосуды были универсальной тарой того времени – зерно, вино, масло и многие другие продукты хранились в амфорах.

Афины стали главным ремесленным центром Средиземноморья, однако у греческих предпринимателей не хватало рабочей силы – тогда они стали покупать рабов. Рабов покупали у варваров, живших по берегам Черного моря, везли в Афины и обучали ремеслу; они работали в больших ремесленных мастерских, эргастриях. Таким образом, создание триеры породило греческую торговлю и греческое рабовладение. Греческое общество было буржуазным обществом купцов и предпринимателей; то обстоятельство, что эти предприниматели использовали рабский труд, не меняет сути дела: плантаторы американских южных штатов тоже использовали рабов. Основной чертой буржуазного общества является столкновение частных интересов, которое приводило к бесконечным судебным процессам.

В греческих судах каждый должен был защищать себя сам; на этих процессах истцы и ответчики изощрялись в ораторском искусстве; вскоре этому искусству стали учить в частных школах, в которых преподавали мудрецы-«софисты». Признанным главой софистов был Протагор; он утверждал, что «человек есть мера всех вещей» и что истина – это то, что кажется большинству (то есть большинству судей). Ученик Протагора Перикл стал первым политиком, освоившим ораторское искусство; благодаря этому искусству он 30 лет правил Афинами.

От софистов и Протагора пошла вся греческая философия; в значительной степени она сводилась к умозрительным рассуждениям, которые сегодня назвали бы ненаучными. Тем не менее, в рассуждениях философов встречались и рациональные мысли. Сократ первым поставил вопрос об объективности знания; он подвергал сомнению привычные истины и верования и утверждал, что «я знаю только то, что ничего не знаю». Анаксагор пошел еще дальше – он отрицал существование богов и пытался создать свою картину мира, он утверждал, что тела состоят из мельчайших частичек. Последователь Анаксагора Демокрит назвал эти частички атомами и попробовал применить бесконечно малые величины в математических вычислениях; он получил формулу для объема конуса. Однако афиняне были возмущены попытками отрицать существование богов, Протагор и Анаксагор были изгнаны из Афин, а Сократ по приговору суда был вынужден испить чашу с ядом.

Учеником Сократа был знаменитый философ Платон (427-347). Платон верил в существование души и в переселение душ после смерти. Для истории науки важны не философские искания Платона, а то, что он был основателем социологии, науки об обществе и государстве. Платон предложил проект идеального государства, которым управляет каста философов наподобие египетских жрецов (надо сказать, что Платон бывал в Египте). Опорой философов являются воины, «стражи», похожие на спартанцев, они живут одной общиной и имеют все общее – в том числе общих жен.

Платон утверждал, что его идеальное государство существовало в Атлантиде, стране расположенной где-то на Западе, на затонувшем впоследствии материке. Конечно, это была «научная фантастика» тех времен. Более важно, что Платон и его ученик Дион пытались создать идеальное государство в Сиракузах, на Сицилии; этот политический эксперимент привел к гражданской войне и разорению Сиракуз.

Социологические исследования Платона продолжал Аристотель; он написал знаменитый трактат «Политика», этот трактат содержал сравнительный анализ общественного строя большинства известных тогда государств.

Аристотель выдвинул ряд положений, принятых современной социологией; он утверждал, в частности, что ведущим фактором

общественного развития является рост населения; что перенаселение порождает голод, восстания, гражданские войны и установление «тирании». Цель «тиранов» – установление «справедливости» и равномерный передел земли. Аристотель известен как основатель биологии; он описывал и систематизировал различные виды животных – так же как он описывал и систематизировал государства; таких исследователей позже стали называть «систематиками».

Аристотель был учителем Александра Македонского, знаменитого завоевателя полумира. Македонские завоевания были вызваны новым изобретением в военной сфере – созданием македонской фаланги. Воины Александра имели копья 6-метровой длины и стоявшие сзади клали свои копья на плечи передних. Действия в составе фаланги требовали большой слаженности, и отец Александра, Филипп, потратил много времени на обучение своих солдат. Македонская фаланга была фундаментальным открытием, это открытие вызвало волну македонских завоеваний и появление нового культурного круга, который историки называют эллинистическим миром.

Александр проявлял интерес к наукам и помог Аристотелю создать первое высшее учебное заведение, «Лицей»; он взял с собой в поход племянника Аристотеля Каллисфена. Каллисфен и его помощники описывали природу завоеванных стран, измеряли широту местности, посылали Аристотелю чучела диких животных и собранные ими гербарии. После смерти Александра роль покровителя наук взял на себя его друг и полководец Птолемей. При разделе империи Александра Птолемею достался Египет, и он основал в Александрии по образцу Ликеев новый научный центр, Мусей. Здания Мусея располагались среди прекрасного парка, там были аудитории для студентов, дома преподавателей. Обсерватория, ботанический сад, и замечательная библиотека – в ней насчитывалось 700 тысяч рукописей. Преподаватели Мусея получали царское жалование; среди них были не только философы и механики, но и поэты, и восточные мудрецы, переводившие на греческий язык египетские и вавилонские трактаты. Египетский жрец Манефон был автором трактата «Египетские древности», а вавилонский жрец Берозс написал «Вавилонские древности»; 72 еврейских мудреца перевели на греческий язык Библию.

Мусей был первым научным центром, щедро финансируемым государством и его деятельность показала, что если есть деньги – то будет и наука. По существу, день рождения Мусея и был днем рождения античной науки. Главой Мусея, «библиотекарем», был географ Эратосфен, сумевший, измеряя широту в различных пунктах, вычислить длину меридиана; таким образом, было окончательно доказано, что Земля – это шар. Евклид создал геометрию – ту, которую сейчас проходят в школах. Он положил в основу науки строгие доказательства; когда Птолемей попросил у него обойтись без доказательств, Евклид ответил: «Для царей нет особых путей в математике». Ученик Евклида Аполлоний Пергский продолжил труды своего учителя и описал свойства эллипса, параболы и гиперболы. В Мусейоне активно обсуждалась гипотеза Аристарха Самосского о том, что Земля вращается по окружности вокруг Солнца – однако оказалось, что она противоречит наблюдениям (дело в том, что Земля движется не по кругу, а по эллипсу). В результате ученые Мусейона во главе с Клавдием Птолемеем (II в. н.э) создали теорию эпициклов. В соответствии с этой теорией Земля находится в центре Вселенной, вокруг располагаются прозрачные сферы, объемлющие одна другую; вместе с этими сферами по сложным эпициклам движутся Солнце и планеты. За последней сферой неподвижных звезд Птолемей поместил «жилище блаженных». Труд Птолемея «Великое математическое построение астрономии в 13 книгах» («*Magiste syntaxis*») был главным руководством по астрономии вплоть до Нового времени. Птолемей создал научную географию и дал координаты 8 тысяч различных географических пунктов – это «Руководство по географии» использовалось европейцами до времен Колумба.

Создание Мусея совпало по времени с новым переворотом в военном деле, изобретением военных машин, баллисты и катапульты. Появление баллисты изменило тактику морских сражений; если раньше главным оружием триеры был таран, то теперь стали строить огромные корабли с башнями, на которые устанавливали баллисты. Эти корабли назывались пентерами, за каждым веслом на них сидело по 5 и более гребцов, а общее число гребцов достигало тысячи человек. Именно баллиста позволила царю Птолемею завоевать господство на морях; Александрия заняла

место Афин и стала главным торговым центром Средиземноморья. Из Александрии по каналу можно было попасть в Красное море, и корабли александрийских греков плавали даже к берегам Индии. Символом торгового могущества Александрии стал 130-метровый Фаросский маяк – одно из чудес света, построенное Состратом Книдским по приказу Птолемея II.

“Царь Птолемей посвящает богам-спасителям на благо мореплавателям”, - гласила надпись на гипсовой плите у подножия маяка – но со временем гипс отвалился и из-под него показалась другая надпись, вырезанная на мраморе: “Сострат из Книда посвящает богам-спасителям на благо мореплавателям”.

Создание баллисты знаменовало рождение инженерной науки, «механики». Первым великим механиком был знаменитый строитель военных машин Архимед, проживший большую часть жизни в Александрии. Архимед на языке математики описал использование клина, блока, лебедки, винта и рычага. Вместе с корабельным мастером Архием Архимед построил для сиракузского царя Гиерона «Сиракузянку» – огромный корабль-дворец с великолепными залами и бассейнами. Корабль приводили в движение две тысячи гребцов, а на башнях стояли баллисты, бросавшие в противника трехпудовые камни. Тысячи рабочих впряглись в канаты, чтобы спустить корабль на воду – но не смогли сдвинуть его с места; тогда Архимед сделал лебедку, с помощью которой царь сдвинул корабль в одиночку. Архимеду приписывается открытие законов гидростатики и изобретение «архимедова винта» – водоподъемного устройства, которое использовалось для орошения полей. Из других александрийских инженеров получили известность Ктесибий, изобретатель водяных часов и пожарного насоса, и Герон, создавший аэропил – прообраз паровой турбины. В Александрии был изобретен так же перегонный куб, который позже стали использовать для получения спирта.

**3. Наука и техника в античном Риме.** Многие исследователи считают, что из-за всестороннего греческого влияния на римскую жизнь, начиная с III в. до н. э., о самостоятельной римской культуре, науке и технике можно говорить лишь условно. Римляне меньше теоретизировали и рефлексировали. Но были успешными управленцами, организаторами, создали мощную армию, империю, римское право.

В Древнем Риме получили развитие прикладные науки, нужные в военном деле, строительстве, земледелии. Сочинения Баррона (116–27 гг. до н. э.) были посвящены истории, философии, поэзии, драматургии, грамматике, диалектике, риторике, геометрии, арифметике, астрономии, музыке, медицине, архитектуре, сельскому хозяйству и т. д. Поэма Кара (99/95—55 гг. до н. э.) «О природе вещей» была посвящена разбору учения Эпикура, изложению основ атомистики и освещению геоцентрической системы мира. «Естественнонаучные вопросы» Сенеки (4 г. до н. э. — 65 г. н. э.) и «Естественная история» Гая Плиния (23—79 гг. н. э.) также носили энциклопедический характер, имели практическую направленность.

Технической энциклопедией античности называют труд Витрувия «Десять книг об архитектуре». В ней представлены все отрасли античной техники. Труд Помпония Мела (сер. I в. н. э.) «Хорография» содержит огромное количество информации, почерпнутой из греческих источников, в частности, «Географии» Эратосфена, изобилует сказочными историями и носит исключительно компилятивный характер. Колумелла (4–70 гг. н. э.) автор известного труда «О сельском хозяйстве» продолжил энциклопедическую и стилистическую направленность римской науки. Трактат Фронтиня (вторая половина I в. н. э.) «О римских водопроводах» содержит детальное описание акведуков, снабжающих Рим водой, а также историю их создания.

В II—V вв. н. э. латиноязычная наука постепенно приходит в упадок. В основном труды представляют пересказы различных сочинений прежних греческих и римских авторов, сведения носят беспорядочный характер, много внимания уделяется всевозможным сведениям о чудесах.

В IV и V вв. н. э. в римском научном мире возрождается интерес к космологической тематике. Халкидий (IV в. н. э.) был первым латиноязычным автором, который попытался усвоить достижения греческой астрономии, несмотря на его ошибочные комментарии о системах мира. Макробий (начало V в. н. э.) — автор комментариев ко «Сну Сципиона» Цицерона, дал сжатое изложение неоплатонической философии. Марциан Капелла (V в. н. э.) — последний античный энциклопедист варроновской традиции. Его единственное сочинение «Брак Меркурия и филологии» посвящено

грамматике, диалектике, риторике, геометрии, арифметике, астрономии и музыке. Труд содержит выдержки из многочисленных сочинений греческих и римских авторов и носит компилятивный характер.

Наука периода Римской империи не достигла высот александрийской научной школы III—II вв. до н. э. Но и говорить о полном упадке нет оснований. Научные изыскания ученых II—IV вв. н. э. продвинули научные достижения на новые уровни. Примером может служить «Арифметика» Диофанта (III в.), «Сферика» Менелая Александрийского (ок. 70—140 гг. н. э.). В философии эпохи поздней античности выдающееся место занял неоплатонизм. В учении Плотина он оформился как законченная и оригинальная система.

Ученая мысль поздней античности находилась под сильным влиянием древневосточного знания и складывающейся христианской культуры. Возможный синтез мог дать новые образцы мысли, но для этого требовалась другая социально-экономическая основа античного общества.

Древних римлян в использовании достижений науки и техники отличали практичность и функциональность. В 148 г. до н. э. территория Древней Греции вошла в состав Римской республики. Греки оказались на службе у римлян.

Римляне переняли у греков ордерную систему. Повсеместно строятся крупные общественные здания, триумфальные арки, дворцы, культовые сооружения, стадионы.

Одним из выдающихся произведений римской архитектуры, несомненно, является Колизей. Амфитеатр Флавиев, построенный в Риме в 72—80 гг. из туфа. Имеет форму эллипса. По своим размерам (165x100 м) Колизей длиной 187,5 м, шириной 156,7 м, высотой 46,6 м не знал себе равных, вмещал до 90 тыс. зрителей и предназначался для гладиаторских боев и других зрелищ. Конструкции галерей были укреплены бетоном и кирпичом. Фасадная часть украшена тремя ярусами аркад. Трибуны были облицованы мрамором. В аркадах 2-го и 3-го ярусов фасада стояли статуи. Специальные приспособления позволяли наполнять арену Колизея водой и устраивать морские сражения. На арене Колизея одновременно могло сражаться до 3 тыс. гладиаторов. Устройство

и форма Колизея послужили прообразом для современных спортивных арен и стадионов.

Значительные строительные работы, проводившиеся в Древнем Риме, сопровождались использованием и постоянным совершенствованием строительных технологий и механизмов.

Так, для подъема строительных или корабельных грузов использовался подъемный кран. Он представлял собой поддерживаемое канатами бревно с блоком на конце. Трос перебрасывался через блок, крепился к тяжелым грузам. И рабы с помощью огромного колеса поднимали груз. Такое устройство наверняка использовалось еще в Древнем Египте, в других древневосточных цивилизациях. Но описано приспособление в книге известного архитектора Витрувия в I в. до н. э. Более эффективный подъемный кран был создан в Италии в XV в. А паровой подъемный кран впервые построил в XIX в. шотландский инженер Джон Ренни (1761—1821 гг.).

В строительстве широко применяли сырцовый обожженный кирпич, известняк, мрамор разнообразных цветов, песчаник и материалы вулканического происхождения. Связывающим раствором служила известь трехлетнего возраста в смеси с тремя частями песка. Стены построек штукатурили, укрепляли слоем белого плавленого воска, растворенного в масле. Такой технический прием обеспечивал долговечность окраски нанесенной штукатурки. Окна стеклили. Стекло также использовалось для изготовления красочной мозаики.

Железо еще не находило широкого применения в строительстве. В основном его использовали для стяжки строительных конструкций в виде скоб, различных скрепок, штырей, а также для изготовления строительного инструмента. В строительном деле использовали специальные приборы (циркуль, ватерпас, отвес, линейка, угольник), а также механизмы для поднятия тяжестей (блоки, ворота, полиспасты).

Для снабжения городов водой строили большие централизованные системы водоснабжения. Вода подавалась в города по керамическим (иногда деревянным) трубам в колодцы, из которых ее поднимали с помощью ворота. Каналы прокладывали также по акведукам, при сооружении которых использовалась арочная конструкция. Многие

из акведуков сохранились и представляют высокие образцы инженерного искусства. Например, акведук в г. Ниме (Франция). Мощные водопроводы снабжали Рим водой, обеспечивая ее приток за сотни километров.

Древние римляне многое сделали для благоустройства повседневной жизни. В I в. н. э. они создали систему центрального отопления, которая называлась гипокауст. Печь находилась в подвале. Горячий воздух поступал по каналам — гипокаустам — в колонны, которые отдавали тепло в помещения. Горячий воздух и дым проходили внутри стен и выводились наружу через дымоходы. Эта система использовалась для обогрева общественных бань, а в северных территориях Римской империи и для отопления домов.

Во времена Римской империи строительство дорог и мостов приобрело фантастический размах. Были построены 372 большие дороги, некоторые из них соединяли Рим с провинциями. Дороги с деревянным покрытием римляне строили в болотистой местности. С III—II вв. до н. э. для сооружения дорог и мостов стали применять бетон. Римляне строили мосты и виадуки.

Аппиева дорога, вымощенная каменными восьмиугольниками, она была проложена между городами Рим и Капуя. Имеет протяженность 350 км. В 312 г. до н. э. ее по приказу цензора Аппия Клавдия в стратегических целях замостили. Впоследствии эта первая в мире замощенная дорога была доведена до южноитальянского города Брундизий. Профиль дороги был покатым, по обеим сторонам дороги сооружали каменные парапеты. Примерно через километр устанавливали столбы. Почти вся сохранилась до наших дней.

В Риме была отработана следующая технология строительства дорог. Полотно дороги укладывалось на крепком каменном основании. Дороги имели округлые скосы, полотно выкладывалось плитами или мелким камнем. Стандартизированная ширина дорог составляла 6 м, что позволяло разъехаться двум повозкам. Римские дороги веками не требовали ремонта, по ним можно было быстро продвигаться как войскам, так и обычному транспорту. Покрытие некоторых особо важных в стратегическом или экономическом отношении дорог состояло из ряда последовательных слоев камня и щебня, скрепленных известковым раствором. Так, в Лондоне

сохранилась древнеримская дорога с толщиной дорожной одежды 230 см, сделанная полностью из бетона с покрытием из белых черепичных плит. Интересно, что вся бетонная масса дороги заключена между каменными подпорными стенками.

На основных дорогах Рима через каждую римскую милю (примерно 1,5 км) устанавливались дорожные знаки. Предусматривались стационарные дома-гостиницы и ремонтные службы. Все это способствовало их большой пропускной способности. Так, по свидетельству современников, император Август мог в течение светового дня проезжать по римским дорогам 185 км, а Тиберий за сутки покрывал расстояние в 350 км. При четкой работе всех служб и быстрой смене лошадей в среднем удавалось проезжать до 300 км в день.

Развитая сеть великолепных дорог обеспечивала связь между Римом и провинциями, способствовала развитию торговли и при необходимости быстрому перемещению войск. Общая длина римских дорог (с учетом грунтовых и гравийных) к IV в. н. э. составила 300 тыс. км. В этот период функционировало 372 магистральных дороги, из которых 29 сходились у Рима. «Все дороги ведут в Рим», — говорила поговорка тех лет. Дороги сыграли роль в падении Западной Римской империи, облегчив вторжение варваров на территорию Рима. Отдельные римские дороги сохранились до настоящего времени.

На дорогах сооружалось немало мостов. Самым знаменитым мостом, сооруженным для военных целей, был деревянный мост, построенный по приказу Юлия Цезаря в 55 г. до н. э. через Рейн. Наиболее вероятной точкой строительства считают место на 11 км ниже Бонна. Глубина реки здесь достигает 6 м, а ширина около 400 м.

Заостренные снизу бревна соединялись попарно, с помощью специального ворота опускались в реку и вколачивались бабой (молотом, применяемым в строительстве) немного наискось, с уклоном в сторону течения реки. Сверху соединялись поперечной балкой и креплением. Сооружение получалось весьма прочным, и чем сильнее был напор воды, тем крепче становились все его части, т. е. опоры и балки оказывались «сбиты» друг с другом. Для большей прочности перед каждой опорой вбивались еще с уклоном

по течению особые сваи, которые наподобие волнорезов разбивали напор воды. А выше по течению забивались сваи, защищающие мост от всего, что сносило водой по течению реки. Римские легионеры возвели мост всего за 10 дней. Это позволило Цезарю выступить в поход против германских племен, живших на правом берегу Рейна, который продлился очень недолго. Возвратившись через 18 дней, Цезарь приказал снести этот мост. Подобным образом он форсировал Рейн спустя еще несколько лет. Медленнее совершенствовалась техника, применяемая в земледелии. Рабский труд, используемый в хозяйствах разной величины, способствовал консервации архаичных форм техники. Вместе с тем, земледелие играло решающую роль в античном мире и оставалось главным занятием большинства населения.

Совершенствуется плужная техника. Римский плуг — основное орудие земледельца. Плуг устойчивее и позволяет регулировать глубину вспашки. Его детали в основном состояли из дерева. Для улучшения его технических характеристик постепенно увеличивали площадь поверхности лемеха. В основном менялась не конструкция плуга, а технология вспашки.

Плиний Старший описывает плуг с колесами, резцом и отвальными досками. Глубина вспашки таким плугом регулировалась почти автоматически, так как колесо служило своеобразным ограничителем глубины вспашки. Плуг был устойчив в борозде, требовал от пахаря меньших физических затрат, способствовал уничтожению сорняков и показывал более высокое качество вспашки, но в Италии (IV в. н. э.) не получил распространения.

В I в. до н. э. в крупных латифундиях для жатвы использовали специальное механическое приспособление, которое приводилось в движение силой вола. Развитие плантационного выращивания оливок и винограда способствовало появлению в Греции (150 г. до н. э.) винтового пресса для извлечения сока винограда и оливкового масла.

Технические средства ведения войны совершенствовались постоянно. В первую очередь высокого уровня развития достигла осадная военная техника. Среди осадных орудий наиболее эффективны были тараны, вороны, гелеополы. Гелеополы высотой до 50 м сооружали в несколько этажей. Самая высокая башня была

применена при осаде римлянами иудейской крепости Масада. Масада представляла собой древнее укрепление, построенное на высокогорном плато на высоте 450 м. Пустыня под крепостью хорошо простреливалась. В ней было достаточно еды и воды для тысячи защитников, последних участников восстания иудеев (с 66 г.).

В 70—73 гг. римляне окружили осажденных сплошной стеной с башнями. Затем была построена (10 тыс. рабов) огромная насыпь, по которой к стене крепости была доставлена осадная башня с тараном. После разрушения стены защитники совершили коллективное самоубийство.

Ведущей военной силой античности был флот. Господство на море обеспечивалось не количеством, а качеством постройки судна, его скоростными характеристиками и оснащенностью боевыми машинами. Боевые качества греческой триеры, таран и скорость, были дополнены установкой на судах метательных машин.

Боевые корабли античности имели разные размеры. *VI* в. до н. э. на смену триерам пришли огромные многоярусные корабли. Боевые суда римлян с пятью рядами весел — пентеры — были построены перед войной с Карфагеном (264—241 гг. до н. э.), поскольку многоярусный корабль финикийцев был недоступен тарану со стороны римской биремы. За короткое время Рим ввел 120 пентер. Во время битвы с карфагенским флотом при Экноме флагманскими кораблями римского флота были две гексеры — шестипалубники. Сверхтяжелые корабли представляли септеры, эннеры и децимремы. Они не строились массово, были тихоходны. По большей части выполняли роль платформ для осадных машин. Однако в бою практическое значение имели небольшие боевые и транспортные корабли. Римская актуария — легкое быстроходное беспалубное судно, приводимое в движение веслами или парусом, использовалось в военных флотах как вспомогательное средство. Римская либурна (*I* в. до н. э.) с однорядным размещением весел, скопированная с греческой триеры, была усовершенствована, на ней появился абордажный мостик. Отличалась высокими маневренными качествами.

Главными морскими воротами Рима был порт, который строили и перестраивали рядом с устьем Тибра в *I*—*II* вв. н. э. В Портус входили: гавань площадью около 200 га, два мола с севера и юга,

искусственный остров с маяком, крупная верфь. Гавань соединялась с Тибром двумя каналами, по которым груз с морских судов на более легких кораблях доставляли в Рим. Наземная инфраструктура включала в себя город, крупные строения (администрация, склады), акведук и дорогу, соединявшую порт с Римом. Военно-практическую направленность имело и развитие медицины.

III веке до н. э. начинается эпоха римских завоеваний. Возвышение Рима было связано с новым военным изобретением, созданием легиона. Новое оружие римлян породило новую волну завоеваний и появление нового культурного круга, который историки называют *раx Romana*, «Римский мир». Завоевав Грецию и Египет, римляне переняли как греческую культуру, так научные достижения Мусея.

Главным техническим достижением римлян было создание цемента и бетона. Римляне научились использовать опалубку и строить бетонные сооружения; в качестве наполнителя использовали щебень. Во II в. н. э. в Риме был построен Пантеон, «Храм всех богов» с литым бетонным куполом диаметром 43 метра — позднее это сооружение стало образцом для архитекторов Нового времени. Римляне использовали цемент и бетон при строительстве дорог и мостов; римские дороги вызывали восхищение у историков последующих эпох. Мост через Дунай, построенный архитектором Аполлодором, был одним из чудес того времени — он имел в длину более километра. Вершиной римского строительного искусства стал храм Святой Софии в Константинополе, построенный Анфимием из Тралл; этот храм имел купол диаметром в 33 метра, установленный на пилонах 23-метровой высоты.

Гален из Пергама (129/131 — ок. 200 н. э.) был выдающимся и самым известным ученым-медиком. Он оставил многочисленные труды по медицине, в которых описал методы, наработанные при лечении больных, технику проведения сложнейших хирургических операций, инструменты, которые использовались в современной ему медицине. Благодаря трудам Галена мы можем представить уровень медицины в Римской империи. Хирургические операции охватывали практически все области человеческого организма: от сращивания костей и удаления катаракты до некоторых операций на мозге. Больные римляне пользовались больницами,

практически не отличающимися от современных, могли позволить себе косметические операции вплоть до протезирования зубов, комплексно обследоваться. Гален постигал основы медицины в Александрии, так как только в этой школе сохранялись знания о физиологии человека, накопленные в процессе препарирования трупов. Впоследствии ученый имел богатую практику в Риме как врач гладиаторов, римских солдат и даже императора Марка Аврелия и его семьи. Гален сформулировал основные техники современного обследования, заложил основы нейрохирургии, провел сложнейшие операции и на протяжении последующих полутора тысяч лет никто не мог превзойти их уровня сложности. Ученый был лишен возможности изучать человеческий организм, связанный с наложенным запретом на вскрытие, и поэтому вскрывал тела животных, предполагая, что их физиология сходна. Здесь начинались ошибки Галена, которые не позволили ему продвинуть медицинские исследования на новую высоту. Римские legionеры могли рассчитывать на эффективную медицинскую помощь.

Самым знаменитым ученым и инженером римского времени был Марк Витрувий, живший I веке до н.э. По просьбе императора Августа Витрувий написал «Десять книг об архитектуре» - обширный труд, рассказывавший о строительном ремесле и о различных машинах; в этом труде содержится первое описание водяной мельницы. В XV веке труд Витрувия стал пособием для архитекторов Нового времени.

Витрувий в своей работе использовал труды ученых из Александрийского Мусея, который функционировал до конца IV века. В последние века существования Мусея в нем работали такие знаменитые ученые как Папп и Диофант. В 391 году Мусей был разрушен во время религиозного погрома – христиане обвиняли ученых в поклонении языческим богам.

Роль христианства в развитии науки можно понять, только разобравшись в существе этой идеологии. Как известно, основатель социал-демократической партии Германии Карл Каутский считал Иисуса создателем социалистической идеологии. «Поди, все, что имеешь, продай и раздай нищим, - сказал Иисус богачу. – Удобнее верблюду пройти сквозь иголки уши, нежели богатому войти в Царствие Божие». «Все верующие были вместе и продавали

имение и всякую собственность и разделяли всем, смотря по нужде каждого», - говорится в деяниях апостолов. Впоследствии христиане признали частную собственность, но истинно верующие монахи и теперь живут коммунами. Христианство было социалистической идеологией; благодаря этому оно стало религией народа и одержало победу.

Однако вместе с тем христианство претендовало на роль монополярной идеологии, оно боролось с другими религиями и с другими богами, преследуя всякое инакомыслие. Никто не имел права усомниться в том, что написано в Библии – а в Библии было написано, что Земля лежит посреди Океана и накрыта как шатром, семью куполами неба, что в центре мира находится Иерусалим, а на Востоке, за Индией, расположен рай и там берут начало четыре священные реки: Тигр, Евфрат, Инд и Ганг. Это была древняя картина мира, позаимствованная когда-то из Вавилона, и она никак не совмещалась с античной наукой. В конце концов, отцы церкви, согласились принять систему Клавдия Птолемея, потихоньку признали, что наша планета – шар, и перенесли рай за седьмую птолемеевскую сферу, в «жилище блаженных». Однако в дальнейшем, когда церковь утвердилась, она уже не могла пойти на уступки Копернику и Галилею.

Церковь подавляла свободомыслие ученых, но причиной гибели античной науки было не всевластие церкви. В III веке н. э. далеко на Востоке появилось новое оружие, которое принесло гибель античной цивилизации.

### Вопросы

1. До какого века Греция оставалась периферией ближневосточной цивилизации?
2. У какого народа греки переняли алфавит и конструкцию кораблей?
3. Расскажите о развитии научной мысли в древней Греции?
4. Назовите выдающихся ученых древней Греции
5. Охарактеризуйте технические изобретения древних греков
6. Расскажите о деятельности Александрийского музея и Ликей
7. Сравните военные достижения древних греков и римлян.

8. Назовите выдающихся ученых древнего Рима
9. Расскажите о формировании естественнонаучных знаний в эпоху античности.
10. Расскажите об основах античной архитектуры и строительстве Пантеона и храма Святой Софии в Константинополе

### **Рекомендуемая литература**

1. Наджочаев А.С. Философия и наука в эпоху античности. – Москва, 1990.
2. Цибукидис Д.И. Древняя Греция и Восток. – М., 1981.
3. Дитмар А.Б. География в античное время. – Москва, 1980.
4. Рожанский И.Д. Античная наука. – Москва, 1980.
5. Рожанский И.Д. История естествознания в эпоху эллинизма и Римской империи. – Москва, 1988.
6. Ревко П.С. Введение в историю науки и техники. Учебное пособие. Таганрог: Изд-во Кучма, 2010.
7. История науки и техники. Учебно-методическое пособие./ Под ред. Ткачева А.В. – СПб.: СПб ГУ ИТМО, 2006. – 143 с.
8. Запарий В.В., Нефедов С.А. История науки и техники. – Екатеринбург, 2003.
9. Поликарпов В.С. История науки и техники. – Ростов-на-Дону, 1999.
10. Виргинский В.С., Хотеев В.Ф. Очерки истории науки и техники с древнейших времен до середины XV в. – Москва, 1983.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |    |
|--|----|
| Тема 1. Введение. Предмет. Цели и задачи. Методология.....               | 3  |
| Тема 2. Зарождение первых научных знаний в эпоху древности               | 19 |
| Тема 3. Научная мысль древних цивилизаций<br>(Месопотамия и Египет)..... | 38 |
| Тема 4. Научные и технические открытия древней Индии и<br>Китая .....    | 54 |
| Тема 5. Наука и техника в античном мире (древняя Греция и<br>Рим) .....  | 65 |

## ГЛОССАРИЙ

**Академия** – научная организация или высшее учебное заведение. Слово «академия» восходит к названию философской школы, которая была создана Платоном около 395г. до н. э. и располагалась в оливковой роще близ Афин, названной в честь героя Академа.

**Антисциентизм** – исходит из положения о принципиальной ограниченности науки в решении коренных человеческих проблем, отказывая ей в положительном влиянии на культуру.

**Антропоцентризм** – философское учение, согласно которому человек есть центр Вселенной и цель всех совершающихся в мире событий.

**Возрождение** (фр. Renesance ) – эпоха в культурном и идейном развитии стран Западной и Центральной Европы, подготовившая возникновение классической науки Нового времени.

**Гуманизм** – явление, сложившееся в Италии на рубеже XII-XIII вв., которое характеризуется развитой городской культурой, интенсивной художественной жизнью, идеализацией античности.

**Дизайн** (англ. design – чертить, проектировать) – разновидность художественно-проектной деятельности по созданию промышленных изделий и формированию целостной предметной среды, окружающей человека.

**Искусствоведение** – наука об искусстве, включающая в себя теорию и историю искусства, а также художественную критику.

**История** (др.-греч. «исследование») – гуманитарная наука, занимающаяся изучением человека (его деятельности, состояния, мировоззрения, социальных связей и организаций и т.д.) в прошлом; в более узком смысле – наука, изучающая всевозможные источники о прошлом для того, чтобы установить последовательность событий, исторический процесс, объективность описанных фактов и сделать выводы о причинах событий.

**Классификация наук** – раскрытие взаимной связи наук на основании определенных принципов.

**Мифология** – до теоретический способ обобщения и систематизации стихийно-эмпирических, обыденных знаний.

**Натурфилософия** – первая форма теоретического знания.

**Наука** – сфера человеческой деятельности, основной функцией

которого является выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности, одна из форм общественного сознания.

**Науковедение** – отрасль исследований, которая изучает закономерности функционирования и развития науки, структуры и динамику научной деятельности, взаимодействие науки с другими социальными институтами и сферами материальной и духовной жизни общества.

**Научная революция** – закономерно и периодически повторяющийся в истории науки процесс качественного перехода от одного способа познания к другому, отражающий более глубокие связи и отношения.

**Научно-техническая революция** – коренное, качественное преобразование производительных сил на основе превращения науки в ведущий фактор развития общественного производства.

**Научно-технический прогресс** – единое, взаимообусловленное развитие науки и техники.

**Пантеизм** – учение, согласно которому Вселенная (природа) и Бог тождественны.

**Просвещение** – идейное и общественное движение в странах Европы и Америки, вызванное изменениями в условиях жизни людей под влиянием развития капиталистических отношений.

**Синергетика** – концепция, связанная с будущим развитием как науки, так и человеческого общества, с возникновением, развитием и функционированием сложных самоорганизующихся систем («порядок из хаоса»).

**Схоластика** (от лат. Schola - школа) – философия, выросшая из теологии и неразрывно с ней связанная, но не тождественная ей.

**Сциентизм** – абсолютизация стиля и метода наук и объявление науки высшей культурной ценностью.

**Техника** – это общее название различных приспособлений, механизмов и устройств, не существующих в природе и изготовляемых человеком.

**Философия** (др.-греч. «любовь, стремление к мудрости») – дисциплина, изучающая наиболее общие существенные характеристики и фундаментальные принципы реальности (бытия) и познания, бытия человека, отношения человека и мира.

| № | Вопрос  | Правильный ответ                    | Неправильный ответ      | Неправильный ответ      | Неправильный ответ      |
|---|---|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 | Древнейший гороскоп из Вавилона датируется...   | ответ<br>*V в. до н.э.              | ответ<br>VI в. до н.э.  | ответ<br>VII в. до н.э. | ответ<br>III в. до н.э. |
| 2 | Впервые определение «научная революция» ввел ...  | *А. Койре, 1939 г.                  | Декандоль, 1873 г.      | Вольтер, 1788 г.        | Дидро, 1735 г.          |
| 3 | Система современного научного знания включает в себя                                    | *15 тыс. дисциплин                  | 9 тыс. дисциплин        | 10 тыс. дисциплин       | 6 тыс. дисциплин        |
| 4 | Жрец бога Мардука в Вавилоне Берос написал...   | *«Вавилонскую и Халдейскую историю» | «Вавилонскую историю»   | «Халдейскую историю»    | «Месопотамскую историю» |
| 5 | «Эдубба» («дом табличек») – так назывались  | *Первые школы в Месопотамии         | Храмовые школы в Греции | Академии в Китае        | Дома знаний в Индии     |
| 6 | Аюрведа – наука о ...   | *Долголетия                         | Космосе                 | Астрономии              | Математике              |
| 7 | Какой индийский астроном уже в V веке знал, что Земля шар и вращается вокруг своей оси? | *Арьябхата                          | Чандрагупта             | Шакун тала              | Васудева                |

|    |   | *Конец I тыс. до н.э. | Конец II тыс. до н.э. | I тыс. н.э. | II тыс. н.э.   |
|----|---|-----------------------|-----------------------|-------------|----------------|
| 8  | Когда в Китае научились делать бумагу?  |                       |                       |             |                |
| 9  | Величайший китайский философ...   | *Конфуций             | Лао Цзы               | Будда       | Сюань Цзан     |
| 10 | Метод лечения изобретенный в Древнем Китае  | *Акупунктура          | Аюрведа               | Анестезия   | Талассотерапия |
| 11 | Представители Милетской научной школы Фалес, Анаксимандр. Анаксимен впервые подняли проблему первоначала мира | *Субстанции           | Материи               | Сущности    | Души           |
| 12 | Кто считал, что первоначалом всего является апейрон?  | *Анаксимандр          | Фалес                 | Анаксимен   | Пифагор        |
| 13 | Первая форма теоретического знания?   | *Натурфилософия       | Религия               | Мифология   | Логика         |
| 14 | «Всё есть число» - слова ...  | *Пифагора             | Фалеса                | Ксенофана   | Аристотеля     |
| 15 | В середине V в. до н.э. появляются первые платные учителя   | *Софисты              | Риторы                | Философы    | Педагоги       |

| №  | Демокрит утверждал, что весь мир состоит из ...   | *Атомов             | Ионов          | Анэйронов        | Частиц         |
|----|---|---------------------|----------------|------------------|----------------|
| 16 | Демокрит утверждал, что весь мир состоит из ...   |                     |                |                  |                |
| 17 | Когда Платон основал собственную школу – Академию в Афинах?   | *387 г. до н.э.     | 195 г. до н.э. | 405 г. до н.э.   | 360 г. до н.э. |
| 18 | «Мегафизика», «Физика», «Метеорология», «История животных», «Этика», «Политика», «Риторика» - труды ... | *Аристотеля         | Платона        | Сократа          | Фалеса         |
| 19 | Крупнейший научный центр эпохи Александра Македонского?   | *Александрия        | Вавилон        | Сузы             | Ниневия        |
| 20 | Основы геометрии были заложены...   | *Евклидом           | Пифагором      | Архимедом        | Аристотелем    |
| 21 | Основными положениями физической и математической географии считается...                                | *Эратосфен          | Евклид         | Пифагор          | Архимед        |
| 22 | Страбон составил обширное описание ойкумены ...   | * «География»       | «Климатология» | «Природоведение» | «Землеведение» |
| 23 | Кто за 1800 лет до Коперника выдвинул гипотезу о вращении Земли вокруг Солнца                           | *Аристарх Самосский | Эратосфен      | Ксенофонт        | Плиний         |

|    |  |                        |                  |             |                  |
|----|--|------------------------|------------------|-------------|------------------|
| 24 | Водяные часы, гидравлический кран, пожарную помпу сконструировал...                    | *Ктесибий              | Страбон          | Архимед     | Колумб           |
| 25 | Четыре типа темперамента людей – сангвиник, флегматик, холерик, меланхолик выделил ... | *Гиппократ             | Плагон           | Сократ      | Авиценна         |
| 26 | Укажите сочинение Тита Лукреция Кара ...   | * «О природе вещей»    | «Метафизика»     | «География» | «Логика»         |
| 27 | «Энциклопедию» в 9-ти книгах составил римский ученый ...                               | * Марк Теренций Варрон | Тит Лукреций Кар | Плиний      | Клавдий Птолемей |
| 28 | Клавдий Птолемей, выдающийся астроном, математик и географ жил ...                     | * II в. н.э.           | I в. н.э.        | III в. н.э. | I в. до н.э.     |
| 29 | Создатель геоцентрической модели мира...   | *Клавдий Птолемей      | Коперник         | Галилей     | Эратосфен        |
| 30 | Из скольких книг состояла «Естественная история» Гая Плиния Секунда Старшего?          | *37                    | 35               | 27          | 20               |

**О.П.Кобзева, Е.А.Смесова**

# **ИСТОРИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ**

**(древность и античность)**

Редактор  
Корректор  
Технический корректор

М.Алимов  
Х.Закирова  
А.Юлдашева

"TAMADDUN"- 2022

Лицензия АІ № 247, 02.10.2013.

Подписано в печать 28.12.2022. Формат 60x84 1/16.

Гарнитура «Times New Roman».

Усл.-печ.л. 6,5.

Тираж 100. Заказ № 103.

Отпечатано в типографии ООО «ELNUR-PRINT»  
г. Ташкент, ул. Навоий 30.

