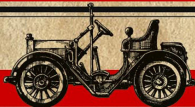


Т. ДЕРРИ

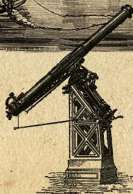
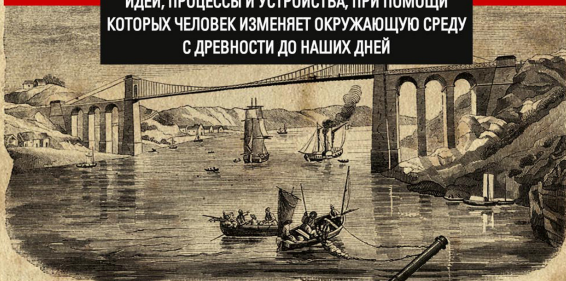


Т. УИЛЬЯМС

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ

ТЕХНОЛОГИЙ

ИДЕИ, ПРОЦЕССЫ И УСТРОЙСТВА, ПРИ ПОМОЩИ
КОТОРЫХ ЧЕЛОВЕК ИЗМЕНЯЕТ ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ
С ДРЕВНОСТИ ДО НАШИХ ДНЕЙ



**Томас Дерри
Тревор Уильямс**

**Краткая история технологий.
Идеи, процессы и устройства,
при помощи которых человек
изменяет окружающую среду
с древности до наших дней**

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=42858026

*Краткая история технологий. Идеи, процессы и устройства, при помощи которых человек изменяет окружающую среду с древности до наших дней: Центрполиграф; Москва; 2019
ISBN 978-5-9524-5383-8*

Аннотация

Т. Дерри и Т. Уильямс представили блистательный рассказ о технологических достижениях человечества с древности до наших дней, уделив пристальное внимание влиянию технического прогресса на ход истории. Первая часть повествования включает историю технологий с древних времен до 1750 года. Рассказ начинается с общего исторического обзора древних цивилизаций, затем авторы рассматривают такие темы, как производство продуктов питания,

металлообработка, строительство зданий, ранние источники энергии и начало химической промышленности. Вторая часть текста посвящена развитию парового двигателя, станков, современного транспорта, добыче угля и металлов, подъему современной химической промышленности, текстилю, двигателю внутреннего сгорания, электричеству и многому другому. Каждому разделу предшествует историческое введение, книга завершается рядом таблиц, предназначенных для отображения взаимосвязи имен и событий в тексте. Книга богато иллюстрирована и наполнена фактологическими данными.

Содержание

Часть первая	6
Глава 1	6
Доисторический период	6
Месопотамская и египетская цивилизации	11
Возникновение Греции и Рима	21
Римская империя	29
Раннее Средневековье	39
Позднее Средневековье	48
Эпоха Возрождения	56
Возникновение современного мира	62
Глава 2	70
Приручение животных	70
Происхождение сельского хозяйства	75
Орошение	80
Возделывание земель в Европе	85
Приготовление еды и питья	91
Рыболовство	98
Влияние географических открытий	103
Развитие сельского хозяйства в 1500–1700 годах	109
Мелиорация	113
Конец ознакомительного фрагмента.	118

**Томас Дерри,
Тревор Уильямс
Краткая история
технологий. Идеи, процессы
и устройства, при помощи
которых человек изменяет
окружающую среду с
древности до наших дней**

T. DERRY, T. WILLIAMS

A Short History of Technology

FROM THE EARLIEST TIMES TO A.D. 1900

© Перевод, ЗАО «Центрполиграф», 2019

Часть первая

С древних времен до 1750 года

Глава 1

Общий исторический обзор

Доисторический период

Понятие «технология» подразумевает множество знаний и умений, благодаря которым человек изменяет среду своего обитания, поэтому история технологии – предмет комплексный и многообразный. Исследование осложняется тем, что прежние разграничения в истории технологии и нынешние разграничения в истории политики или развития интеллекта различны. Мы подробно рассмотрим развитие западных технологий. Изобретения стран Дальневосточного региона (Китай, Япония, Корея и т. д.) сыграли огромную роль в прежние века и, безусловно, требуют особого освещения, хотя их еще предстоит изучить должным образом. Однако даже с нашими ограниченными возможностями предварительный исторический очерк эпох и народов, с учетом их наибольшей значимости, позволит наглядно показать рост каждой техно-

логической отрасли в конкретный период. В настоящей главе и главе 10 представлены отдельные факты, связанные с общей историей технологии.

Люди древнекаменного века (или эпохи палеолита), немногочисленные и рассеянные по обширным территориям, почти не влияли на окружающую среду. Четыре ледниковые эры так сильно изменили природу на огромных территориях, что с последствиями их воздействия было бы трудно совладать даже в XX веке. Древние люди лишь добывали пропитание и вряд ли досконально изучали климатические явления, почвы и особенности времен года, которые напрямую влияли на удачу во время охоты. Из-за недостаточной возможности противостоять холоду, в отличие от большинства животных, люди делали укрытия, часто прятались в пещерах и научились добывать огонь. Естественным путем они приобрели навыки находить топливо для поддержания огня, мастерить факелы и гасить пламя водой. А добывать огонь трением двух кусков дерева люди, скорее всего, научились, понаблюдав, что происходит, когда сухие сучья деревьев трутся друг о друга на ветру.

При помощи огня повышали прочность древесины – высушивали, а потом делали из нее оружие и различные инструменты. Древние люди, будучи падальщиками и не имея сильных клыков хищников, разрывали туши крупных животных палками и камнями. Позднее люди охотились с более сложными орудиями. Их создавали, ударяя крупным кам-

нем-молотом по гораздо более мелким камням, которые дробились и расслаивались, принимая остроугольную и любую другую форму. Прошло немало лет, прежде чем появился узнаваемый прототип каменного топора, впоследствии ставший металлическим и используемый до сих пор. Ручной топор из песчаника, кварца, застывшей лавы и кремня служил человечеству по меньшей мере тысячу веков на почти одной пятой части суши. О топоре хорошо известно благодаря долговечности материалов, из которых он делался. Орудия и предметы из менее прочных материалов, вроде дерева или рогов животных, хотя и сохранялись в песке, торфе и даже во льду, известны лишь косвенно. С появлением копья и лука человек-изобретатель начал выигрывать длительную борьбу за превосходство над животными. Более того, результаты эстетического развития человека на примере высококачественных наскальных рисунков эпохи палеолита (рис. 1), оставленных в пещерах и на отдельных скальных породах, говорят не только о событиях прошлого, но и о неравномерном развитии технологий.

Средний каменный век (мезолит) – переходный период между окончанием последнего ледникового периода и началом эры заселения и возделывания земель. Точнее всего называть этот период этапом, так как его датирование варьируется в зависимости от близости территории к сжимающемуся полярному ледяному покрову. В Европе он продолжался с 9-го или 8-го до конца 4-го тысячелетия до н. э.; на этом

этапе поднялся уровень моря, отделившего Швецию от Дании, а Великобританию от Франции, и начался рост северных лесов. Еще сильнее на среду обитания человека повлияло разрастание пустынь Ближнего Востока из-за огромнейших климатических изменений.



Рис. 1. Наскальный рисунок скачущего оленя. Каменный век

Люди эпохи неолита становятся цивилизованнее, решив основную проблему добывания пищи. Они все чаще занимаются скотоводством или земледелием либо и тем и другим. Камнем они перемалывают и полируют и даже сверлят; для лучшего освоения окружающей среды не хватает только знаний о металлообработке. С появлением металла идет быстрый прирост населения – так называемая неолитическая ре-

волюция. Известная заря цивилизации примерно совпадает с началом использования металлов. С материалистической точки зрения история цивилизации – история развития технологий, поэтому интереснейшие свидетельства неолитической эпохи, даже для Западной Европы, следует искать на юго-востоке Европы, где эпоха неолита началась раньше всего, что привело к наиболее стремительному развитию цивилизации. Именно на юго-востоке Европы климатические условия позволили сохранить артефакты далекого прошлого.

Скотоводство развивалось в долинах огромных рек на Востоке, где изобиловали животные, покинувшие пустынные земли. Таковыми были нижние долины Нила, Тигра, Евфрата и Инда. Кроме того, люди поняли, что благодаря плодородному илу в дельтах самосеющиеся культуры можно заменить специально отобранными для выращивания растениями. Скотоводство – удел кочевников, вне сомнения, появилось раньше земледелия. Сельское хозяйство предполагало временное поселение, хотя под посевы ежесезонно выбирали новый участок земли. У людей, принявших оседлый образ жизни, появились новые потребности. Прежде всего, они перестали думать только о том, как набить желудок, ибо земледелец, в отличие от охотника, имеет постоянное место обитания, работает и отдыхает в определенные периоды. Так появились предпосылки для развития ремесел и торговли.

Культура эпохи неолита медленно распространилась из

восточных земель на всю Европу. К северу от Средиземного моря находился регион с более суровым климатом, где цивилизация развивалась бы гораздо медленнее, если бы не практика обширного земледелия, когда требовалось высевать культуры на новом участке земли каждые несколько лет. Несмотря на расточительность, подобное земледелие позволило осваивать огромные территории. В результате в Европе появились «незарегистрированные тысячелетия» эпохи неолита; например, в Великобритании эпоха неолита заканчивается 2000 годом до н. э. К памятникам неолитической эпохи относятся кремниевые шахты и мегалитические гробницы; таинственные, с неизвестным происхождением, они олицетворяют тьму прошлого, резко контрастируя с величием цивилизации Востока.

Месопотамская и египетская цивилизации

В середине 4-го тысячелетия до н. э. люди эпохи неолита, жившие в огромных долинах восточных рек, создали первые образцы цивилизации. Если считать изобретение письменности переходом от варварства к цивилизации, то почти наверняка первые цивилизованные люди появились в Месопотамии, хотя древнейшее цивилизованное государство с обширной территорией и долгой историей возникло вскоре после этого в долине Нила, где было проще отражать набеги

варваров. Ход событий в долине реки Инд также пока мало-известен.

С появлением керамики и текстиля в эпоху неолита возникли определенные специализации. Но различные ремесла развивались только в том случае, если у земледельцев и скотоводов имелся регулярный избыток производства, что наблюдалось только на берегах больших рек, где собирали богатейшие урожаи. Заметив, что природные паводки повышают плодородие почвы, человек тем не менее ленился и не желал осваивать новые земли, поэтому отказался от регулярного и системного орошения. Результаты археологических исследований показывают, что шумерский город строился вокруг храма: избытки урожая приносились в храм, чтобы умилостивить бога; земля считалась собственностью бога, а священники стали первыми, кто вел праздный образ жизни; ремесла, возносящие хвалу богу, основали цивилизацию и технический прогресс. В Египте первоначальный импульс к развитию спровоцировал не страх и трепет человека перед божественной силой, а насильственное подчинение человека человеком и естественную жажду власти. Фараон – «последователь Гора» или царь из рода Гора, наделенный наследственной властью, впервые объединивший долину Нила, стал богом, которого следовало почитать, чтобы река разливалась, а земли становились плодородными. Поэтому с каждого жителя берега Нила взималась дань. Города не строились вокруг храмов и поначалу росли медленнее, а слуги фа-

раона, собирающие дань, по сути дела поступали как шумерские священники.

Для понимания впечатляющих технологических достижений ранних цивилизаций важно отметить, что даже свободный земледелец непременно участвовал в общественных работах (они считались в Египте обязательными даже в то время, когда компания Лессепса строила Суэцкий канал). Рабовладение началось после того, как выяснилось, что гораздо выгоднее оставлять пленников живыми, ибо от их работы можно было получать прибыли. Каждая война увеличивала численность рабов; торговцы бойко продавали живой товар; рабство стало неременным уделом преступников и должников. Рабы бога или его храма, рабы фараона или его государства составляли многочисленную прослойку работников, иногда хорошо обученных и часто жестоко эксплуатируемых. На протяжении всей древней истории почти каждое упоминание о сельском хозяйстве или ремесленном деле в цивилизованных странах подразумевает эксплуатацию рабов, обычно немногочисленных, наряду с фермерами и ремесленниками, обладавшими разной степенью личной свободы.

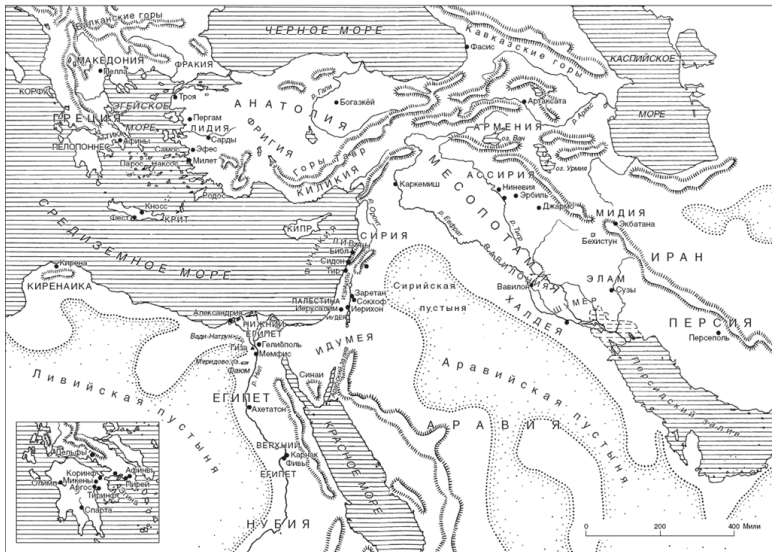


Рис. 2. Древние империи и античная Греция

Считается, что медь первой превратилась из объекта роскоши в предмет первой необходимости. Развитие цивилизации в 3-м тысячелетии до н. э. сопровождается медленным ростом потребления меди и ее сплава с оловом – бронзы. В эпоху неолита земледельцы обрабатывали землю плугами с впряженными в них волами и орошали поля; цивилизованный человек изобрел лодку с веслами, колесную повозку и парус. Что касается искусства ремесленников, работавших с тонкими деталями, в Египте еще до его объединения производились удивительно красивые резные поделки из слоню-

вой кости. По царским гробницам шумерской династии Ур (рис. 2) можно сказать, что большинство методов металлообработки уже применялись до 2500 года до н. э. Шумеры возводили кирпичные храмы чуть меньше знаменитых зиккуратов. Однако ранние династии Египта, во времена правления которых работали с камнем, оставили памятник архитектуры, не требующий подсказок археолога: великую пирамиду в Гизе построили над мумифицированным телом Хеопса почти пятьдесят веков назад, она по-прежнему считается самой великолепной усыпальницей в мире.

И в Месопотамии, и в Египте 3-е тысячелетие, открывшее столь блестящие перспективы для человечества, закончилось политическими потрясениями и технологической стагнацией. Самый ранний из выдающихся семитских лидеров – Саргон Великий, или Саргон Аккадский (рис. 3), привел первых завоевателей (аккадийцы, амориты, касситы) из центральных районов дельты Тигра и Евфрата. Они построили цивилизацию на основе шумерской, однако Хаммурапи – великий аморит, законодатель и правитель, провозгласил город Вавилон важнейшим в регионе. Одним из древнейших законодательных памятников является Кодекс Хаммурапи (Свод законов Хаммурапи) – восьмифутовая каменная стела с законами, выбитыми клинописью на обеих ее сторонах; в предисловии к законам – религиозные формулы, славящие богов и царя. Однако хеттские захватчики с северо-запада и касситы с северо-востока свергли его преемников, после

чего Вавилония под правлением касситов на многие века погрузилась в невежество. Между тем в Египте централизованное самодержавие фараонов, построивших первые пирамиды, сменилось эпохой феодализма, характерные памятники которой – искусные каменные гробницы знати. Фараоны Среднего царства распространили свое влияние вверх по Нилу, завоевали Нубию и провели обширные ирригационные работы на озере Моэрис в Фаюме. Примерно в 1700 году до н. э. царство завоевали гиксосы – кочевые скотоводческие племена из Западной Азии; после их изгнания примерно в 1580 году до н. э. образовалась Египетская империя.



Рис. 3. Бронзовая голова Саргона

В составе этой империи были многие народности на территории от четвертого порога Нила до берегов Евфрата. Империя держалась на военной мощи (на вооружении состояли конные колесницы) и с переменным успехом боролась с сильными врагами – хеттами. Однако интереснее всего достижения с области ремесел. Среди храмов в Фивах – тогдашней египетской столице – находится великий храмовый зал Карнака – помещение размером 329 × 170 футов, по площади равное собору Парижской Богородицы; до сих пор считается самым большим залом с колоннадами. Рядом расположена гробница Тутанхамона – символ максимальных достижений бронзового века в изобразительном искусстве, не только благодаря тонкой отделке золотом, серебром, полудрагоценными камнями и слоновой костью, но и великолепной резной мебели, подобной которой не производили в Европе до эпохи Возрождения. Мы видим реалистичное изображение фараона – не только богоподобного правителя, но и возлюбленного, человека с переменчивой судьбой. На мгновение можно почувствовать энтузиазм цивилизации, достигшей совершенства до рождения Моисея, которая, несмотря на тридцать династий, правивших до времен Александра Великого, миновала зенит славы более 3 тысяч лет назад.

Поскольку прогресс – редкое исключение, а не правило среди человеческих общин, лучше не выяснять причины его остановки у древних египтян, а изучить технологические

достижения Ближнего Востока, постепенно распространившиеся в Европу. Ни в Месопотамии, ни в Египте не было средств для развития цивилизации на основе автаркии. Жители этих стран никогда не занимались автономным производством металлов, специальной заготовкой древесины или слоновой кости: во 2-м тысячелетии до н. э., благодаря крупному кораблестроению и улучшенной организации наземного транспорта, они стали завозить больше товаров. Обменивая искусные ремесленные изделия на сырье, они стимулировали изготовление подделок. Кроме того, в древности, как и в наше время, желание продать товар часто побуждало захватывать рынки сбыта, что надолго изменяло жизнь соседних народов даже после периода завоевания. Агрессия порождает ответную агрессию: некоторые захватчики-варвары в конечном счете рассеялись среди жителей двух империй, другие воевали с ними, учились у них и оставались независимыми.

Из последней группы наибольшую важность для нас представляют хетты из Малой Азии – первые индоевропейцы, о которых следует рассказать подробнее. Воюя железным оружием против бронзового, они захватили провинции обеих империй и в середине 2-го тысячелетия за несколько столетий создали третье цивилизованное государство, протянувшееся на юг в сторону Палестины и на восток – до Евфрата. Его центром стала Хаттуса, расположенная в горах Анатолии (неподалеку от современного турецкого Богазкёя), которая в

период расцвета, выстроенная из дерева и камня, была больше и богаче города Вавилона. Имея крупные запасы серебра, задолго до этого заменившего зерно как средство обмена, хетты отчеканили первые монеты, а потом передали технологию на Запад. Хотя эта цивилизация была очень близка к Европе по суше, ее влияние в основном оказывалось по морю.

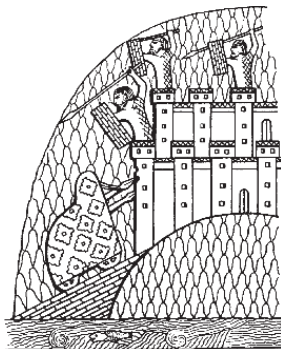


Рис. 4. Таран на колесах. Ниневия, 7 в. до н. э.

Необходимо отметить, как Запад влиял на восточные империи. Примерно в 1200 году до н. э. крах Хеттского государства отчасти спровоцировало усиление власти Ассирии. Поначалу развитие продолжалось, но в конечном счете ассирийцы захватили Вавилон, уничтожили десять колен Израилевых и покорили два колена – Иуды и Биньямина. Во времена правления Саргона II (722–670 до н. э.) они основа-

ли в Ниневии самую обширную в Западной Азии империю. Ассирийцы великолепно обрабатывали камень как для облицовки колоссальных зданий, так и для рельефных скульптур. Созданные ими фигурки животных до сих пор очаровывают западные умы, однако наибольшее впечатление производят их железное оружие и тараны (рис. 4). Ассирийцы вели обширную торговлю на Востоке и Западе, изучая язык завоеванных народов, арамейский в Сирии, и перенимая их торговую терминологию. Из Индии они привезли хлопчатник, чтобы украсить парк у дворца Сеннахирима; из Малой Азии пришло киликийское серебро, ставшее средством обмена. Рухнув под ударами мидян и халдеев в 612 году до н. э., Ниневия оставалась образцом мировой империи до эпохи расцвета Рима.

Возникшей позже Новой Вавилонской империей, или Халдейским царством, правил Навуходоносор, по приказу которого плененных иудеев вывезли в Вавилон – город, украшенный Висячими садами, с Вавилонской башней и Воротами Иштар (рис. 64). Но наиболее значимое наследие – удивительно точные, накопленные веками астрономические данные, полученные без телескопа или иного прибора; на этих данных основана греческая астрономия. Упадок Вавилона пришелся на 539 год до н. э. при завоевании Киrom Великим – основателем Персидской империи, которая простиралась до царства Лидия на западе Малой Азии. Второй персидский царь захватил Египет, третий – распространил пер-

сидское владычество до Дуная. Их правлению помогала знаменитая сеть почтовых маршрутов и станций. Персы были отличными мореплавателями, их корабли бороздили Индийский океан; они старались восстановить древний египетский канал, связывающий Красное и Средиземное моря; организовали большое морское вторжение в Европу, описанное Геродотом. Персидская империя, превосходившая всех предшественниц размерами, мощью и великолепием архитектурных комплексов в Персеполе и Сузах, подарила Востоку почти два столетия мирного существования. Покой нарушила армия Александра Македонского – после того как Греция прошла пик расцвета, он, подстрекаемый юношеским задором, решил воевать с цивилизациями намного более древними, чем греческая.

Возникновение Греции и Рима

Отслеживая первые зачатки цивилизации в Европе во 2-м тысячелетии до н. э., необходимо отметить, что возникновение Греции и Рима – самая известная часть древней истории здесь будет представлена кратко. В политике и литературе эти цивилизации традиционно сохраняют первенство, но с технологической точки зрения достижения Греции и Рима легко переоценить. Захватывая древние цивилизации Ближнего Востока, греки и римляне многое от них унаследовали. Однако они немало и уничтожили, а созданное взамен ред-

ко превосходило и часто уступало по качеству технологическим достижениям ранних цивилизаций.

У египтян они заимствовали технологию строительства морских судов, перевозивших глиняную посуду и другие изделия вдоль побережья Сирии в обмен на ливанские кедровые деревья и многие другие виды сырья, которого не было в долине Нила. Отсюда они попали на лесистый остров Крит, где египетский импорт и обучение беженцев из Египта во времена его первого объединения впервые приобщили европейцев к цивилизации. К началу 2-го тысячелетия до н. э. критяне уже экспортировали горшки и вазы в Египет, часто на собственных судах. Но зенит минойской цивилизации пришелся на период 1600–1400 гг. до н. э., когда население Кносса – мегаполиса с кирпичными зданиями составляло примерно 80 тысяч человек. Дворец Миноса – мифического царя Крита – первое великое архитектурное достижение Северного Средиземноморья, бывшего центром ремесел и царского правления. Высококвалифицированные гончары, специалисты по металлу и слоновой кости, художники и стеклодувы производили товары для отправки с восточного побережья Средиземного моря во все уголки света. Из Испании ввозили золото, из Британии – олово, с берегов Балтийского моря – янтарь, из России – меха; в обмен получали товары, стимулировавшие медленный переход западных народов в бронзовый век. Нет точных сведений о мастерах по ковке бронзы, которые в поисках клиентов, возможно, путешествовали на

большие расстояния; но изображение кинжала на плите Стоунхенджа по форме напоминает бронзовые кинжалы микенской Греции – материкового форпоста минойской культуры.

Закат империи хеттов в Малой Азии, разграбление Кносса, конец минойской/микенской культуры в Тиринфе и Микенах, упадок Нового Египетского царства – все эти события происходили в последние века 2-го тысячелетия, что ознаменовало захват Средиземноморья северными индоевропейцами. Среди них были в основном греки и дорийцы. Несколько веков после вторжения на земли, которые позже прославили, они сохраняли уровень культуры более низкий, чем в героическую эпоху, описанную Гомером. Между тем после упадка Крита главной морской силой на Средиземном море становятся семитские финикийцы из Тира и Сидона и основатели великих колоний Карфаген и Кадис. В этот же период этрусков вывезли по морю с их родины в Малой Азии, распространив богатую восточную культуру на Северную Италию. Когда греки начали развивать свою цивилизацию и объединили торговлю с колонизацией из-за бесплодия внутренних районов страны, Западное Средиземноморье уже занимали два сильных противника. Знаменательно, что, несмотря на большое значение Сиракуз – второго по величине греческого города, и многих греческих колоний на Сицилии и в Южной Италии, античная Греция непосредственно повлияла на мир Востока.

К 600 году до н. э. греческие ремесленники в техниче-

ском плане достигли, а в эстетике превзошли своих восточных учителей. В поэмах Гомера упоминается железо, но не как материал для оружия. В античные времена греки мастерски обрабатывали металл, а при покупках или продажах расплачивались монетами, чрезвычайно стимулируя мелкую торговлю; их монеты походили на лидийские, а Лидия граничила с Хеттским царством. Чаще всего они импортировали зерно и рыбу из черноморских колоний, рабов и предметы роскоши, начиная с этрусских сокровищ и ковров и заканчивая дорогими серебряными сосудами с Востока. Мощный скачок в технологическом развитии привел к выплавке металлов, производству тканей, гончарных изделий, масла и вина, которое Греция, и особенно Аттика, экспортировала в обмен на другие товары. Аттические вазы V века были найдены в Рейнской области и на берегах Марны. Греческое вино в основном продавалось в емкостях из шкур и было очень популярно среди кельтских варваров; подобные емкости для вина до наших дней не сохранились.

Окончательное поражение персидских захватчиков в 479 году до н. э. под предводительством афинян приводит к росту численности греков в целом, а город-государство (полис) Афины занимает доминирующее положение относительно остальных греческих городов. В честь богини Афины – покровительницы городов Фидий создает самую знаменитую статую Афины Паллады из золота и слоновой кости. С точки зрения истории технологии важно отметить, что Афины как

главный деловой центр и фактическая столица Средиземноморья давно пережили политический крах. В Афинах – на родине демократии, с небывалым уровнем развития ремесел, но с населением, почти половину которого составляли рабы, свирепствовал бы голод, если бы не высококачественная керамика, бронза и мебель, в обмен на которые в Пирей привозили зерновые культуры.

Не сумев поладить между собой, греки вскоре оказались под пятой горцев-македонян. Далее наступило десятилетие завоеваний Александра (333–323 до н. э.), и цивилизация покоренных греков прошла по всей Азии как завоеватель. Хотя военное наступление было остановлено на реке Инд, греческое искусство проникло в Индию и даже в Китай. Серия основанных Александром Македонским городов – Александрий, в числе которых был и афганский Кандагар, дала греческому образу жизни новые «точки опоры». При Александре мировая коммерция преодолела национальные барьеры: если 40 миллионов фунтов государственных сокровищ, захваченных им в Персии и пущенных в оборот, дали только временный импульс к развитию, то распространение греческого языка в обширных доминионах оказало более продолжительное влияние, чем большинство политических достижений. После его безвременной кончины империя разделилась на три государства, во главе каждого из которых стоял греческий военачальник. В одном из них – Египте, возглавляемом Птолемеем, со столицей Александрией,

начался новый этап развития.

Наступившая эллинистическая эпоха отличалась величайшим ростом ремесел и торговли. В этот период развивается градостроительство, питьевое водоснабжение, строятся дренажные системы. Возводятся красивые правительственные здания с верхним рядом окон и арками по восточной традиции; дома становятся комфортнее, а обстановка роскошнее. Важные достижения в математике, астрономии и медицине сопровождаются практическими изобретениями, сокращающими ручной труд. Александрийская библиотека становится центром мировых знаний. Огромный александрийский маяк делает город подобием большого современного порта. В Александрии создается музей и, по греческим традициям, становится центром наук. Однако не стоит преувеличивать влияние эллинизации. Хотя Александр лишил ближневосточные империи военной мощи, уничтожить память о более древних цивилизациях оказалось нелегко. Религия осталась единственной неискоренимой силой, которая распространялась в основном с Востока на Запад.

Если бы Александр прожил дольше, то, вероятно, продолжил бы походы на запад, и Средиземноморье объединилось бы на три века раньше. Итак, цивилизации постепенно проникали в варварскую Европу – до долины Дуная, а также через внутреннее море. В большинстве регионов использовались каменные и бронзовые орудия труда; с начала последнего тысячелетия до н. э. в Восточных Альпах возник центр

металлообработки, которая распространилась среди германских и кельтских племен. Последние проникли в Италию и свергли этрусков. При жизни Александра Македонского под этрусской опекой существовал малоизвестный город Рим, который постепенно становился центром латинских племен, живших на ближайших территориях, и бессознательно готовился к тому, что не успел завершить Македонский. К середине III века до н. э. римляне освоили греческие города Южной Италии, чей флот заложил основы римской коммерции, и изгнали карфагенян из Сицилии. В следующем столетии они выиграли титаническую борьбу за контроль над западным побережьем Средиземного моря, покорив Карфаген – город в три раза больше Рима, развившийся благодаря фрагтовому делу и ставший богатейшим портом своего времени, но имевший недостаток – систему сословий. Когда римляне сровняли Карфаген с землей в 146 году до н. э., их власть уже простиралась от Южной Испании до Македонии и Сирии; в тот же год они сожгли Коринф, доказав умение безжалостно подавлять волю вздорящих правителей Восточного Средиземноморья.

Подобно Александру, который достигал военного успеха благодаря объединению фаланги хорошо обученной пехоты с фланговыми силами тяжелой кавалерии, римляне преуспели в военном искусстве. От греков с юга Италии они заимствовали два усовершенствованных орудия, действующие по принципу лука, – катапульту со стрелами и тяжелую бал-

листу. Но военный успех республики зависел прежде всего от тщательно подготовленных легионеров, которые вышли к Евфрату и Каспийскому морю, покорили кельтов Галлии, построили мост через Рейн и пересекли бурный Ла-Манш по пути в Британию. Наконец, покорив Египет, управляемый Клеопатрой, римляне завершили объединение Востока и Запада.

Период иностранных завоеваний совпал с периодом внутренних раздоров, погубивших республику. Ее политические лидеры пресытились богатством и были деморализованы, грабя провинции, которые долгое время считались центром западной цивилизации: отныне Рим ведет торговлю со всем миром и чаще расплачивается деньгами, а не натуральным товаром. Традиционное сельское хозяйство Италии в целом развалилось: мелкие земледельческие хозяйства вытеснялись обширными поместьями, где множество завезенных рабов выращивало скот, виноград и оливы. Сам Рим, мастерские римлян и загородные резиденции знати переполнились рабами. Известно, что во время одной-единственной военной кампании пленили 150 тысяч человек. На острове Делос, превращенном римлянами в транзитный рынок, по словам Страбона, ежедневно продавалось 10 тысяч рабов, каждый стоимостью 20–60 фунтов. В век насилия и беспорядка, которого хватало в истории Римской республики, сочувствие вызовут скорее восстания рабов, подавлявшиеся с особой жестокостью, а не бесчеловечная борьба за власть между

соперничающими политическими группами. Однако борьба увенчалась победой выдающегося государственного деятеля Августа – основателя Римской империи, который в 30 году до н. э. уничтожил своего последнего врага, Марка Антония, во время военной кампании против Египта.

Римская империя

На Средиземноморье 200 лет царил мир (рис. 5). Хотя не удалось удержать в подчинении древние земли Месопотамии за Евфратом, а завоевание Германии к востоку от Рейна или территории современной Румынии к северу от нижнего Дуная оказалось недолгим, самым важным считалась безопасность внутренней области – экономической единицы, равной которой в Европе не было на протяжении периода, отделяющего нас от времен Уильяма Питта-старшего и Джорджа Вашингтона. Тучи над империей сгустились снова во время правления императора-философа, Марка Аврелия Антонина, но золотой век империи окончательно закончился со смертью его сына – императора Коммода, в 192 году н. э.

Между тем, потеснив Александрию, Рим становится прекраснейшим городом западного мира, увенчанным роскошным дворцом Августа на Палатинском холме. Два поколения спустя, после сильного пожара времен правления Нерона, в городе началось новое строительство. Многие здания возводились из бетонных блоков, дворики облицовывались кир-

пичом. Для удовлетворения спроса на строительный материал в Италии возникла монополия на производство бетонных блоков-кирпичей, прибыль от которого возвысила династию Антонинов. Следует заметить, что среди других строительных материалов весьма дешевым был свинец (отчасти как побочный продукт серебряной руды), поэтому из него сделали очень качественную водопроводную систему. Баржевый канал, задуманный Юлием Цезарем, связал столицу с Остией и должен был соединиться с ПUTEОЛОМ с хорошей гаванью, ибо примерно 5 миллионов бушелей пшеницы, а это около одной трети ежегодных поставок хлеба Рима, ввозилось из Египта.



Рис. 5. Римская империя

Политически Рим и Италия имели благоприятные условия для мировой торговли: мало того что все дороги вели в Рим, так и средиземноморские пути впервые за долгое время подчинялись одному контролирующему органу. Таким образом, гончары из Путеола, Арретиума и долины По поставляли посуду во все провинции обширной империи, за исключением юго-восточных, а в Южной Италии масштабно развивалось производство шерсти. Экономические историки заявляют, что Средиземноморье в целом никогда так не процветало, как в конце I и начале II столетия, когда импе-

раторы Домициан и Адриан закрепили естественные границы на реках Дунай, Рейн и Тайн. Но с точки зрения историка технологии в этот период, прежде всего, широко распространяются квалифицированные ремесла, ибо торговля Римской империи не развивалась в русле единственной итальянской «мастерской мира».

На Ближнем Востоке устойчиво развивались торговые пути через Средиземное море; многочисленные доки и маяки строились в первую очередь ради государственных судов с зерновыми, которые за один рейс между Египтом и Римом перевозили тысячу тонн товара. Поэтому не стоит удивляться попыткам увеличить объем перевозок дальше на Восток. Из-за сезонных ветров в Индийском океане между Красным морем и Индией в рейс выходило одновременно 120 судов. Тем не менее целью тесного контакта с Ближним Востоком стало его экономическое возрождение, которому Италия противостояла недолго, хотя ряды итальянских мастеров в значительной степени пополнялись специалистами с Востока.

Рассмотрев менее развитые области на западе и севере империи, мы заметим иную последовательность событий. Сначала сюда проникла римская армия, принеся с собой гончарное и другое ремесленное оборудование. За армией пришли итальянские торговцы, удовлетворяя как военные, так и гражданские нужды. Но огромные транспортные расходы на перевозки товаров в районы вдали от судоходных рек

быстро спровоцировали внешнее «смещение» промышленности: если имеется сырье и послушная рабочая сила, зачем перевозить, например, керамику в отдаленные провинции? Кроме того, многие технологии внедряли только на местах, даже если, как в случае с минералами, права собственности принадлежали исключительно центральной власти: в Испании, к примеру, шахты были глубже и совершеннее по форме всех известных шахт в постримской Европе на тысячу лет вперед. В целом инструменты и мастерство каменщиков и плотников пригождались в завоеванных регионах при строительстве городов – символа римского образа жизни. Однако сельское хозяйство считалось первостепенным. Рим обложил данью все средиземноморское побережье: в Алжире, например, почти в каждой коммуне до сих пор сохранились руины римских ремесленных мастерских. В Испании работала система орошения, контролируемая государством; огромные объемы экспортного вина, масла, рыбы и других испанских продуктов образовали на месте разгрузки в Риме необычный мемориал из фрагментов примерно 10 миллионов амфор емкостью 11 галлонов – холм Монте-Тестаччо. Большое имперское зернохранилище построили даже в далекой Британии.

Но не стоит забывать цену римских достижений. Римляне создали империю, но комфорт и цивилизованная городская жизнь в ней зависели от крестьян, без передышки производящих продукты питания. А в городах уровень ремесленно-

го производства оставался прежним – мирное существование не способствовало промышленной революции. Поэтому золотого века истинной науки не было, а интеллектуальные лидеры Рима не интересовались технологиями; производство совершенствовали вольноотпущенники и иностранные переселенцы.

Почти неизвестно, почему римляне оставили так мало технических изобретений. Дело в том, что численность рабов постоянно менялась; к чести римского общества, вольноотпущенников было немало в каждом поколении, поэтому, когда империя перестала расширяться и захватнические войны прекратились, традиционная рабочая сила в ремесленном деле сократилась. На основе имеющихся археологических данных можно сказать, что в Риме иногда использовались трудосберегающие механизмы вроде водяной мельницы и применялись устройства на императорских оружейных и текстильных заводах. Но ни одна римская технология не получила бурного развития, что, возможно, спасло бы империю от упадка.

Что касается сельского хозяйства, то интересная ситуация возникла во внешних провинциях, попавших под влияние империи во времена Юлия Цезаря. На Средиземноморье существовали давние проблемы – сезонные осадки и легкие рыхлые почвы; почвы часто были неудобренными, ибо овцы паслись на холмах; наблюдался общий дефицит земли под пастбища. Предполагалось, что истощение почвы – одна из

причин заката империи, хотя цены на зерновые в периоды республиканской и поздней империи отличались мало. В любом случае римская экономика извлекла немало выгоды от разрастания обрабатываемых земель; одно из важных достижений того периода – стимулирование земледелия за пределами Средиземноморья. Однако для таких регионов, как Северная Галлия и Британия, где преобладал сырой климат и тяжелые почвы, сельскохозяйственные методы римлян не годились; в виноградарстве жители этих регионов стали наследниками греков.

После смерти Коммода империя 90 лет была на грани краха; от полного разрушения ее спасли два великих правителя – Диоклетиан (284–305) и Константин Великий, получивший полную власть в 312 году и умерший в 337 году. В возрожденной империи установилось бюрократическое самодержавие; правитель носил императорский наряд и был деспотом под стать восточному сопернику – новому персидскому царю из династии Сасанидов. Хотя при Константине христианство стало официальной религией, империю не спасла ни она, ни разделение государства надвое, впервые проведенное при Диоклетиане и завершившееся в 395 году.

До сих пор непонятно, почему империя на западе пришла в упадок и пала. С технологической точки зрения, считая теорию обеднения почв несостоятельной, следует отметить уменьшение производства металлов, хотя трудно сказать, явилось ли это причиной или следствием. Имея недо-

статочно золота для оплаты импорта, Рим, например, лишился стимула торговать с Востоком. Также считается, что неумение справиться с санитарными проблемами в крупных городах в тот период снизило численность населения Греции и Италии; засорение канализации, в частности в Римской Кампанье, вызвало эпидемию малярии. Может показаться, что, пытаясь сконцентрировать производство, римские правители не заметили, как нищают горожане. Бедность и чрезмерное имперское налогообложение сломали волю среднего класса. Римляне разуверились в своей цивилизаторской миссии задолго до того, как варвары перестали благоговеть перед величием Рима. В самом деле, в сравнении с такими провинциями, как Галлия или Британия, которые в IV веке процветали, в целом империя давно умирала. Рим уже дважды грабили варвары; гунн Аттила ступал на Итальянскую землю; варварские королевства возникали от Северной Африки до Британии, а в 476 году Одоакр сверг последнего императора Западной Римской империи.

Что оставила умирающая Римская империя? Ответ более чем очевиден. Каждая из варварских народностей, за исключением, пожалуй, гуннов, долго торговала с империей; молчаливое свидетельство тому – римские монеты, найденные в Северной Скандинавии и Центральной России. Кроме того, варвары веками проникали в империю как солдаты-наемники и первые поселенцы. Далее они попадали под влияние государственной христианской церкви, ее еписко-

пов и монастырей. Несмотря на учение Августина «О граде Божьем» (*лат. De Civitate Dei*), церковники лелеяли воспоминания о материальном великолепии земного Рима. Когда бывшие римские города стали центрами епископского правления среди новообращенных варваров, епископы максимально сохранили признаки римского образа жизни – хотя бы ремонт акведуков и архитектурный стиль базилик (рис. 6). Таким образом, западный мир сберег технологические традиции, перенятые Римом с Ближнего Востока. Остались дразнящие воспоминания об исчезнувшем комфорте и роскоши; сохранялись полезные навыки при ведении сельского хозяйства на Средиземноморье; римские дороги медленно разрушались, но при производстве оружия и украшений применялись искусные методы металлообработки.

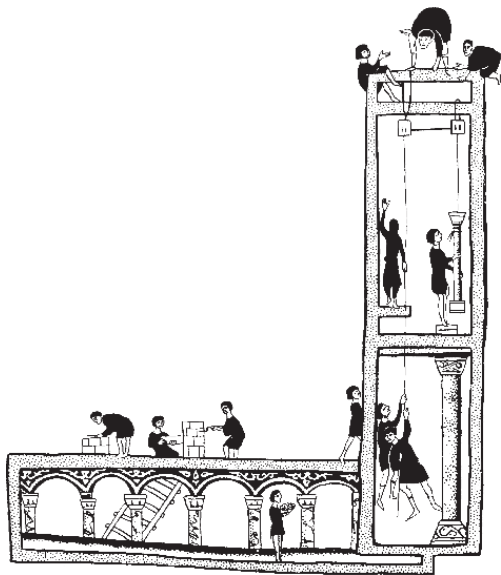


Рис. 6. Строительство церкви (из Псалтыря IX в.)

С точки зрения технологии и многого другого ключевым событием этих веков стало не разрушение Рима на западе, а передача римских идей на Восток. За четыре года (326–330) Константин Великий отстроил новую столицу Константинополь, изменив ход истории: историк Гиббон сказал о ней так: «Восточный город появился как на выдохе». Здесь, в греческом окружении, восточная половина империи самостоятельно существовала в два раза дольше той империи, которую мы вольны считать единственной Римской империей. Ко времени исчезновения Западной империи ее восточная

часть включала только две экономически развитые провинции – Малую Азию и Египет. Пока уровень торговли в других регионах снижался, Константин ввел в обращение золотую монету ауреус, которая 700 лет оставалась средством обмена. В эпоху, когда многие западные города превращались в руины, население Константинополя составляло миллион человек.

Раннее Средневековье

Руины Римского форума и малолюдные римские дороги – характерные символы Западной Европы в конце Великого переселения народов. Сохранились упоминания о периоде заселения территории, который в некотором смысле завершился с прибытием в Северную Италию лангобардов в 568 году. Но ислам в Аравии в 622 году зарождался так стремительно, что следует отметить быстрое расширение мусульманского владычества на восток – до Инда и на запад – в Испанию. То было время великих потрясений, и продолжалось оно, пока Карл Мартелл не остановил исламское вторжение во Францию в 732 году и не подготовил политическую почву для своего внука Карла Великого, возродившего Западную христианскую империю. Если взять за основу день, когда Карла Великого короновали «императором римлян» (день Рождества 800 года), уже можно предположить, что будущее Западной Европы окажется менее мрачным, чем за четыре

века до этого.

Восшествие на трон Карла Великого усилило господство христианской церкви как в светской, так и в духовной жизни. С 529 года монахи-бенедиктинцы все искуснее обрабатывали почву и забирали под земледелие брошенные территории во многих западных регионах. Во времена Карла Великого на севере Галлии и в Германии строятся огромные монастыри. Несмотря на упадок городской жизни, удается сохранить квалифицированные ремесла и организовать торговлю, без чего братья монахи, которым требовалось многое из того, что они не производили, не могли бы существовать и, тем более, процветать. Их прежде всего интересовали сельскохозяйственные технологии, и вполне вероятно, что монахи из крупных монастырей стали одними из первых опытных средневековых землевладельцев, собиравших по три урожая в год, в отличие от римлян, снимавших по два урожая. Более интенсивное освоение земель увеличивало площади полей – за счет вырубki лесов. Здесь церковь тоже сыграла определенную роль, с разной степенью решимости выступая против порабощения собратьев-христиан: в средневековом поместье институт крепостного права обычно не запрещал владельцу целины наживать на своем предприятии. В более широком смысле немецкая колонизация Восточной марки Карла Великого (Австрия) также считается значительным прогрессом.

Однако крупномасштабная торговля по-прежнему не сти-

мулировалась, а после смерти Карла Великого морские и речные торговые маршруты варварски переделали в пути для военных набегов викингов. Большая часть ценностей Западной Европы, которые можно было продавать, украсила дома варваров около фьордов Норвегии и в других странах. В то же время дальше на восток пограничные земли империи Карла Великого разорялись мадьярами, пришедшими с юга России и осевшими на равнинах Венгрии; их с большим трудом выгнали из Центральной Европы. В X и XI веках норвежцы, датчане и шведы обосновываются в новых домах от Лимерика до Киева и от Исландии до Сицилии, где становятся ревностными христианами, вроде вассалов Вильгельма Завоевателя, при котором появились огромные нормандские аббатства в Дареме и Сент-Олбансе. Могущество европейского христианства росло, создавая предпосылки для крестовых походов.

За внешней романтикой крестовых походов, как правило, скрываются самые драматичные эпизоды длительного противостояния Востока и Запада. После падения Рима возрождение западной материальной цивилизации прежде всего зависело от Византии и других технологически развитых обществ, расположенных дальше на восток; их влияние на мелкие воюющие государства, возникшие после варварских нашествий в Европу, было медленным и не таким очевидным, но более значимым, чем влияние Западной Европы на Американский континент. Какое воздействие оказывалось

на степные народы и каким образом, до сих пор неизвестно. Открытая сухопутная азиатская граница, безусловно, помогала контакту с технологически развитой цивилизацией Китая: вполне вероятно, что именно благодаря Китаю в Западной Европе узнали, что такое хомут, нагрудный ремень, арбалет, стремя и тачка. О соответствующем влиянии византийского и исламского мира можно говорить только приблизительно.

Константинополь – конечный пункт древнего шелкового пути из Китая – стал естественным центром распространения дальневосточных технологий, в том числе самых рьяно охраняемых, вроде разведения тутового шелкопряда, чьи яйца переправили через границу контрабандой в период правления Юстиниана I. Через Константинополь шел обмен навыками и ремеслами Среднего Востока, как при правлении Сасанидов в Персии, так и во время господства ислама, вплоть до окончательного низвержения Восточной империи в 1453 году. Целый ряд ремесел, взятых Римом с Ближнего Востока, снова ушли на Восток, где пережили Темные века в гавани Нового Рима на Босфоре.

Византия влияла на Запад по-разному. На материковой части Южной Италии прямое византийское управление, установленное армией Юстиниана в 536 году, продолжалось пять веков. Примерно в этот же период Константинополь был мощным торговым центром Средиземноморья с подконтрольной ему сетью римских дорог, Черным морем

и Левантом. Кроме того, как важнейший город христианского мира, он естественным образом привлекал к себе людей. Из Восточной империи западные народы получили мозаики, шелка, слоновую кость, египетское и сирийское стекло и непревзойденные изделия из металла. Распространению византийского влияния на Запад помогали даже проблемы: ремесленники эмигрировали из-за религиозного раскола или неудачного исхода войны; североитальянские государства обогащались восточными сокровищами, присвоенными в крестовых походах.

Что касается Византийской империи, то для нее сила ислама оказалась разрушительной. Семь веков лежат между первой осадой Константинополя нехристианами и их окончательным триумфом в 1453 году, во время которого люди выжили отчасти благодаря технологическим достижениям: превосходной фортификации стратегически расположенной столицы, отлично вооруженной армии с инженерами и врачебными пунктами и ужасу перед таинственным «греческим огнем» – до того как мусульмане узнали от христиан об огнеметании. Сильнее всего Запад повлиял на исламский мир в области строительства. Однако только в IX–X веках на Востоке возникают Багдад и Бухара, а на Западе – Кордова и Севилья, и исламская цивилизация, достигнув апогея, начинает в полную силу влиять на Запад. Благодаря огромным территориям, где доминирует власть мусульман, начинается естественный рост торговли. Они охотно ввозят рабов (как

правило, славян, которых, как неверных, покупали или похищали за Эльбой), изделия из металла и древесины из Западной Европы. Западноевропейцы в обмен получали товары высшего качества из стекла и кожи и совершенно новых материалов, поставляемых сильно развитым экономически обществом. Запад также приобретал необходимый запас золота: исламский динар ходил в Западной Европе наравне с византийским ауреусом; клады с золотыми монетами находят даже на севере Швеции. В долгосрочной перспективе исламская цивилизация могла предложить больше, чем получить; баланс золотых слитков позволил ей продвинуться на восток, как во времена ранней Римской империи.

У исламской цивилизации было три преимущества. Она напрямую контактировала с Дальневосточным регионом, откуда шла высококачественная сталь, шелк, бумага, фарфор и ценные технологии, вроде индийской системы обозначений, которую мы до сих пор называем арабскими цифрами. Кроме того, исламская цивилизация стала наследницей Греции, завоевав Сирию, Египет и другие регионы Ближнего Востока, где, например, произведения Аристотеля по-прежнему стимулировали научные исследования. В-третьих, исламская религия, в отличие от средневекового католицизма, не запрещала науки: отсюда замечательные достижения в области химии, пришедшие на Запад под арабским названием алхимия. Знаменитые университеты возникли от Басры до Кордовы за несколько веков до самых первых «общеобразо-

вательных занятий» (*лат.* Studium Generale) в христианском мире: в 1000 году в Кордове была библиотека с каталогом из 600 тысяч книг. Ремесленное мастерство арабского мира было на одном уровне с его эрудицией: когда норманны строили большой собор в Дареме над мощами Кутберта, они решили оказать святому высшую честь и завернули его кости в шелка месопотамского производства. На этом шелке, о чем счастливо не ведают приверженцы святого, начертан священный текст из Корана.

Географическое местоположение, традиции и военные удачи сделали Италию посредником между Востоком и Западом (рис. 7). Амальфи стал почти аванпостом Константинополя; Генуя и другие северные, а также южные города отчасти сохранили хозяйственную деятельность с античных времен; в VI веке к ним присоединилась Венеция – новый город с превосходным расположением как перевалочный пункт между восточным побережьем Средиземноморья и внутренними районами Центральной и Северной Европы. В раннем Средневековье Италия лидировала среди западных стран в сельском хозяйстве, суконной промышленности и большинстве городских форм искусства. После падения Рима восточные жители (известные под общим названием «сирийцы») время от времени торговали, но итальянцы вытеснили их с рынка благодаря медленному распространению в Западной Европе высококачественных товаров с Востока. Больше всего Западная Европа торговала продуктами

питания: зерновыми, рыбой, вином и молочными продуктами, без которых население многих регионов жило бы впроголодь. Именно благодаря итальянцам на рынок поступали высококачественные товары. Когда стали открываться ярмарки, вроде Сен-Дени в Париже (к 629 году) или в Труа в провинции Шампань, откуда сухопутный путь вел из Восточной Франции в Геную и Флоренцию, чаще всего именно итальянские купцы покупали сырье или полуфабрикаты на севере. Таких ярмарок, имевших исключительно коммерческое значение в условиях довольно примитивной экономики, стало гораздо больше, когда Европа, оправившись от норвежских вторжений, набрала силу для крестовых походов.

Сказанное выше лучше объясняет влияние четырех основных Крестовых походов (1097–1204) на материальное развитие западного европейского общества. С одной стороны, крестовые походы были легким источником добычи, новых идей и торговых контактов с Востоком – слова «дамаст», «дамаскин» и «муслин» напоминают о технологическом превосходстве Дамаска и Мосула. Еще долгое время после смерти французских, английских и немецких крестоносцев экономика зависела от высокоразвитой коммерции Венеции, Генуи и других итальянских городов, выступавших «бизнес-менеджерами» крестовых походов. В 1204 году крестовые походы становятся настоящим «бизнес-проектом», когда венецианцы решают свергнуть восточного императора (основная цель 4-го Крестового похода), захватить новые

территории, разграбить их и получить для себя все торговые привилегии. Они также хотели нажиться на изменениях, происходящих на севере, – не таких эффектных, но более продолжительных, чем крестовые походы.



Рис. 7. Средневековые торговые пути

Пока пахотные земли Северной Европы постепенно расширялись и с трудом отвоевывались у лесов или болот, христиане обнаружили, что на землях, которые дадут хороший урожай после вспахивания плугом, живут язычники. В XII веке монахи-цистерцианцы, создавая свои монастыри (328

монастырей за 40 лет) в «дикой местности», довольно легко привлекали послушников к вырубке леса и осушению болот. Светское движение Германии поддерживалось голландцами, которые, несмотря на их многочисленные попытки отвоевать пойменные прибрежные земли обратно, были вытеснены и рассеялись вдоль болотистого южного берега Балтики. Так началось энергичное преследование славян тевтонцами; война отвечала интересам религии, а миграция открыла путь для коммерции. Возможно, тяжелый плуг оказался важнейшим инструментом, привезенным немцами на славянские земли к востоку от Эльбы, где почву по-прежнему обрабатывали палкой с крюком (*лат. uncus*): они также привезли топоры, овец, вина и водяное колесо. Только в Силезии и Пруссии, не говоря уже о Польше, Чехии и Венгрии, ежегодно возникала дюжина новых деревень; число шахтеров и добытчиков соли также увеличивалось вслед за земледельцами. К 1250 году, пока восточные славянские земли были под пятой монголов, зерновые из Бранденбурга экспортировались в Англию, а Балтийское море быстро становилось вторым коммерческим путем средневекового мира.

Позднее Средневековье

Считается, что Высокое Средневековье – важнейший и поворотный период в истории цивилизации Западной Европы. 200 лет, до эпидемии чумы 1348 года, торговая экспан-

сия была сопоставима с промышленной революцией конца XVIII века. Роль, которую сыграла Англия в более поздней революции, в предыдущей отводилась итальянским государствам.

Самое удивительное в тот период – прирост населения, достигнувший предела в Англии и странах Европы, по крайней мере к западу от Эльбы. Париж, бесспорно, был центром деловой и культурной жизни на севере и соперничал в размере с городами Северной Италии; половина населения Фландрии и Брабанта жила в городах. К 1300 году из-за спроса на продукты питания исчезли необработанные земли во многих частях Фландрии и расширилась система дамб в Голландии. Большие площади, в том числе почти по всей Франции, уже были максимально заселены (около 100 человек на квадратную милю) – предел, который могло обеспечить пропитанием средневековое сельское хозяйство. Необходимо помнить, что средняя урожайность ржи и пшеницы была примерно пятикратной, овса и ячменя – менее чем четырехкратной; в животноводстве по-прежнему не хватало высококачественных кормовых трав; и только в XV веке у земледельцев появились металлические трезубые вилы.

Производственные методы резко контрастировали с примитивными аграрными технологиями Темных веков. Строились огромные готические храмы (рис. 8), в которых скульптуры взирали с высоты или выступали из тени, а солнечный свет пробивался сквозь витражи, создавая неземное сияние.

В светской архитектуре стали постепенно преобладать каменные замки, хотя венгерские дворяне в XII веке по-прежнему жили в камышовых хижинах, а деревянные замки исчезли из Шотландии только в XV веке. Вторыми по значимости после каменщиков были строители мельниц. Согласно Книге Страшного суда 1086 года, англичане перемалывали зерновые на почти 6 тысячах водяных мельниц; к середине XII века в Европе появились ветряные мельницы, а гидроэнергия применялась по-новому, особенно при валянии тканей. Но, вероятно, важнейшим достижением, по крайней мере в Европе, стал прорыв в горном деле и металлообработке. Множество серебряных рудников открылось в Венгрии, Чехии, Саксонии и в горах Гарц; многочисленные общины вольных шахтеров добывали и неблагородные металлы: Кельн и Динант, например, прославились колоколами и другими изделиями из меди и бронзы, а долина реки Мез – столовыми приборами, скобяными изделиями и оружием.



Рис. 8. Церковное строительство. С миниатюры 1460 г.

В Средние века торговля доминировала над производством; главными торговцами были итальянцы. Шесть ярмарок Шампани, открытые в XII веке с января по октябрь, и

три знаменитых ткацких города Нидерландов – первые центры, в которые наведались итальянские купцы. Маршрут на юг через Францию был первостепенным, хотя остальные дороги в Италию проходили по альпийским перевалам из регионов к востоку от Рейна. К концу XIII века провинция Шампань подчинялась французской монархии, чья политика так мешала коммерции, что предпочли торговать по морю: огромные галеры генуэзцев и венецианцев ежегодно плавали из Средиземноморья в порты Нидерландов, Бельгии, Люксембурга и Англии; длинные галеры выделялись на фоне северных судов. Им стали подражать купцы Ганзейского союза, которые в следующем столетии соединили порты Балтийского моря и западное побережье Скандинавии с рынками Германии, Нидерландов, Бельгии, Люксембурга и Англии: их контора «Стальной двор» окончательно закрылась только в 1597 году. Важно отметить, что ганзейские купцы не плавали на запад дальше Брюгге, где были итальянские галеры.

Два известнейших факта об Италии того периода – ее финансовое влияние в Англии, что подтверждают названия «флорин» и «Ломбард-стрит» в английском языке, и ее связь с Китаем, инициированная путешествиями Поло: первый факт напоминает о буржуазном обществе, впервые появившемся в Италии и до сих пор влияющем на европейскую политику; второй факт говорит об обширном распространении торговых интересов итальянцев (рис. 9). Есть много про-

чих примеров прогрессивного развития итальянских технологий. Медицина, которую преподавали в Университете Салерно, стала одной из основных дисциплин в эпоху Ренессанса; старейшую из сохранившихся навигационных карт созидали в Пизе. Итальянцы были известными мелиораторами. например, Гранд-канал в Ломбардии орошал 80 тысяч акров земли. Ткачество, красильное дело и отделка грубых тканей из Северной Европы, искусство сбыта тканей, за счет которых оплачивался импорт продовольствия для постоянно растущего населения, основывались на современных бизнес-методах; в конце XVI века Фуггеры из Аугсбурга (семейство банкиров и купцов. – *Пер.*) переправились в Италию, чтобы вести там финансовые дела. Итальянцы славились передовыми методами в производстве бумаги, оружия, в стеклотульном деле и технике шелкокручения. Венеция предвосхитила некоторые реформы, проведенные в более поздний период, запретив детский труд в опасных профессиях и учредив «линию Плимсолла» (горизонтальные линии на обоих бортах судна в середине его длины, показывающие предельно допустимое погружение судна в зависимости от времени года и района плавания; предложено Плимсоллом. – *Пер.*). Милан и Венеция вмещали около 200 тысяч человек каждый; Флоренция, Генуя и, возможно, Палермо и Неаполь – примерно по 100 тысяч; а в это время не было ни одного большого города на севере, кроме Парижа (в период перед эпидемией чумы). Кроме того, с большой долей уверенности

можно сказать, что средний уровень жизни в этих больших городских поселениях был выше, чем на севере, где в основном занимались сельским хозяйством. Что касается других стандартов, то о них можно судить по жизни и трудам Фомы Аквинского и Данте.



Рис. 9. Караван с Востока. Из Каталонского атласа, 1375 г.

К середине XIV века Высокое Средневековье в Западной Европе сменилось периодом упадка. Эпидемия чумы 1348 года стала социальной катастрофой, сравнимой по последствиям только с мировыми войнами нашего времени. И нельзя забывать, что сейчас материальные потери восстанавливаются темпами немислимыми для средневекового человека. Учитывая, что, по приблизительным оценкам, за два года погибла треть населения, легко понять, какой чудовищный удар перенесло сельское хозяйство – основа всех остальных отраслей производства. В 1348 году посевные площа-

ди достигли пределов, несильно расширяясь до периода промышленной революции, если не считать замены значительной части обрабатываемых лугов на старые лесные пастбища в Германии; однако, пока продолжалась чума, земля получила возможность отдохнуть по меньшей мере столетие. Это время практически совпало со Столетней войной (1337–1453), в которой истощились ресурсы Англии, а еще больше Франции. Согласно записям английских таможенников 1350–1450 годов, основанным на результатах отличной статистики, увеличение экспорта ткани – побочного продукта войны не компенсировало снижение экспорта английской шерсти. Аналогичный спад прослеживается и в других значимых европейских отраслях – рыболовстве, горной добыче, торговле металлом (если не учитывать существенные продажи железа и оружия).

Далее на юг – в районах Средиземноморья – начинался закат их продолжительного процветания. Восточная империя так и не оправилась после латинского правления, последовавшего за разграблением Константинополя в 1204 году и оставившего восстановленную восточную династию, которая сильно пострадала от бесчинств Запада. Пока слабела ее мощь, венецианцы, генуэзцы и др. пытались стать ее западными наследниками, невзирая на наступление турок-османов, чьи завоевания Малой Азии и большей части Балкан предвещали окончательное падение Константинополя как христианской столицы задолго до 1453 года. Города на юге

Италии и на юге Франции уже давно пребывали в упадке. Города Северной Италии, Флоренция, Милан и др., а также великие морские торговые города-порты – Венеция и Генуя по-прежнему лидировали в производстве, торговле и искусстве. Они были очень сильны финансово, но, как и Великобритания в последней четверти XIX века, жили за счет прошлых успехов, а не новых экономических достижений. Между тем новым центром коммерции становится Барселона, предвещающая усиление испанского влияния. Огромное значение имели рейды новых португальских каравелл, которые к 1450 году достигли устья Гамбии по пути в Индийский океан; перехват инициативы в торговле с восточными странами по суше помог Испании долгое время господствовать на Средиземноморье.

Эпоха Возрождения

Открытие торговых океанских маршрутов и завоевания европейцев, начавшиеся с огибания мыса Доброй Надежды португальцем Варфоломеем Диасом в 1487 году, пожалуй самые впечатляющие перемены. Среди них наиболее значимое событие – возникновение в Европе печатного дела примерно в 1450 году и быстрое распространение так называемого немецкого искусства (к 1500 году сто немецких типографий было в Италии и тридцать в Испании). Европа созрела для огромного скачка в развитии. В эпоху Возрождения

печатали сведения об успехах в искусстве и технологиях, по которым ориентировались архитектор, скульптор и живописец. Интерес к работам и мировоззрению древних, из которых эпоха Ренессанса изначально черпала вдохновение, медленно усиливался в позднее Средневековье. Люди были готовы отказаться от имитации и создавать новое, перейти от гуманистических изысканий к независимым научным исследованиям.

Огромное и непреходящее влияние на Западную Европу в целом в значительной степени оказали методы распространения знаний. Итальянские гении эпохи Возрождения избавились от снобизма, присущего периоду Античности, когда презирались основные механические искусства. Достаточно упомянуть Верроккьо – скульптора и анатома, серебряных дел мастера, инженера и гранильщика драгоценных камней; Альберти с его интересом к прикладной науке; Микеланджело, создавшего проект фортификации Флоренции; и, прежде всего, Леонардо да Винчи, изучавшего предельную конкретность истины в механике, а также создавшего пилу для резки мрамора и механизм для изготовления канатов. Развитие печатного дела привело к созданию системы патентования, впервые внедренной в Венеции в 1474 году. Оттуда система патентов пришла во Флоренцию и другие итальянские государства; большей частью итальянские стеклодувы распространили ее по всей Европе в следующем столетии. В Англии, где первый патент выдали в 1552 году, дабы исключить

обвинения в злоупотреблении королем монополии на выдачу денежных грантов, в 1624 году приняли Статут о монополиях. Согласно этому документу, эксклюзивный патент на двадцать один год выдавался на «проект первого и подлинного изобретения». Таким образом, Англия, а после 1707 года и Шотландия установили изобретателям четкие правовые стимулы, пока другие государства, в том числе итальянские, пребывающие в упадке, часто предоставляли эксклюзивные права в знак княжеской милости.

Потрясение, от которого родина Ренессанса так и не сумела оправиться, связано с итальянскими войнами Франции и Испании, которые продолжались две трети столетия. Король Франции Карл VIII в 1494 году совершил первое из последовательных вторжений в Италию, введя туда первую современную, превосходно вооруженную армию. Применение взрывчатых веществ в военных целях стало вторым технологическим изменением того периода (рис. 10). Но оружие, в отличие от печатного станка, совершенствовалось медленно: пушка применялась в битве при Креси в 1346 году, но лук оставался на вооружении у англичан до 1595 года. Развитие нового вооружения тесно связано с ростом горнодобычи и расцветом металлургии, прогресс которых создал в Центральной Европе, и особенно на юге Германии, противовес достижениям итальянцев с юга в эпоху Возрождения. Благодаря интенсивному развитию серебряных рудников, когда за период 1460–1530 годов объем добычи серебра вырос в

пять раз, Фуггеры из Аугсбурга стали богатейшей семьей Запада. Расцвет металлургии, описанный немцем Агриколой, привел к рекордной концентрации капитала и рабочей силы на отдельных заводах.

Агрикола (Георг Бауэр) родился через два года после того, как открытие Америки Колумбом дало европейцам новые широкие возможности для освоения месторождений. Для этого им понадобились не только океанские корабли и новое навигационное оборудование, но и пушки, кремневые ружья, а также колюще-режущее оружие из улучшенной западной стали. Два поколения мореплавателей по приказу властей Испании и Португалии организовывали богатые торговые пути из Дальневосточного региона и уничтожали империи ацтеков и инков. Последствия впечатляли. Европу наводнили новые продукты питания и сырье, а осознание далеких горизонтов стимулировало развитие интеллекта и воображения. Кроме того, огромную роль сыграли сокровища, изъятые во время завоеваний или позже из перуанских и мексиканских шахт.

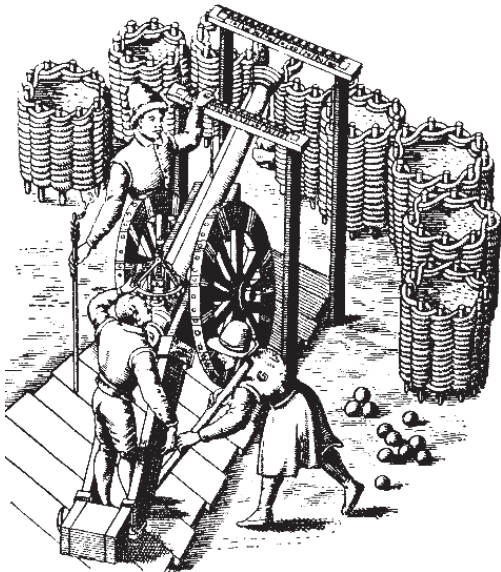


Рис. 10. Наводка осадного орудия. Агостино Рамелли, 1588 г.

В 1521–1660 годах официальный импорт в Испанию составлял 200 тонн золота и 18 тысяч тонн серебра, что превысило и объем производства в Европе, снизившийся после 1550 года, и поставки из Африки. Отчасти из-за обесценивания валюты, которое практиковалось в Англии во времена Генриха VIII и лорда-протектора Сомерсета, распространение испанских сокровищ по всей Европе вызывало ценовую революцию, длившуюся примерно до 1650 года. Во второй четверти XVII века цены на пшеницу в Западной и Цен-

тральной Европе более чем в четыре раза превышали среднюю цену столетней давности. Резкий и неуклонный рост цен крайне негативно отразился на отдельных людях, но отставание в размере заработной платы очень стимулировало промышленную экспансию, как, например, во времена Елизаветы Английской. В самой Испании отставание в размере заработной платы было меньше, чем в других странах, и промышленная экспансия проходила медленнее. Если население типичных промышленных городов удвоилось за период 1530–1594 годов, то испанский порт Антверпен стал центром мировой торговли до религиозных столкновений в Нидерландах в 1566 году.

Однако государства Пиренейского полуострова лидировали недолго. Португалия с меньшей территорией и населением в сравнении с Испанией быстро сдала позиции в 1493 году, когда папа решил поделить между ними новые завоеванные территории. К 1540 году португальская блокада Красного моря ради завоевания монополии на торговлю пряностями по маршруту вокруг мыса Доброй Надежды оказалась бесполезной, поэтому перец и другие восточные товары стали снова поступать в Европу с восточного побережья Средиземного моря, принося прибыль Венеции и другим итальянским и французским портам. Через 40 лет Португалия и ее колониальная империя на Востоке отошла к Испании (до 1640 года). Золотой век Испании сменился столетием упадка, во время которого сокращалось население, осла-

бевало производство и наблюдалась финансовая нестабильность. А путешествия Колумба и Магеллана и военные кампании Кортеса и Писарро в основном провоцировали еретические настроения.

Возникновение современного мира

Испания первой развязала Религиозные войны, когда эпоха Возрождения зажгла искру лютеранской Реформации в Германии во время правления Карла V. Самые жестокие войны велись в Испанских Нидерландах, поделенных между большой кальвинистской Голландией и католической испанской провинцией (будущая Бельгия) с разоренным портом Антверпеном. К 1600 году голландцы практически добились независимости; примерно в то же время их собратья-кальвинисты, гугеноты из Франции, после девяти упорных кампаний стали бенефициарами религиозного перемирия. Борьба перестала носить религиозный характер, хотя судьбу Реформации в Германии еще предстояло определить в ходе Тридцатилетней войны 1618–1648 годов.

С точки зрения развития технологий эти войны прогресса не вызвали. Хотя вмешательство шведов в Германию под предводительством Густава-Адольфа с мобильной полевой артиллерией и превосходными мушкетами говорит о том, что малоизвестные земли, из которых пришли эти борцы-протестанты, были богаты железом и медью и дру-

гими полезными ископаемыми. Поразительно, но, несмотря на войны и упорную борьбу идей, население росло и повышалось его благосостояние. После нашествия Черной смерти население Европы начало увеличиваться ближе к концу XV века; к 1600 году оно составляло 95 миллионов человек, а к 1700 году – 130 миллионов человек; темпы роста населения замедлились примерно в середине века. В отдельных странах также наблюдался экономический прогресс, который не обязательно сопровождался приростом населения. Например, в Англии Генрих VIII закрывал монастыри и отдавал монастырские земли предпринимателям, что совпало с крайне резким ростом цен и привело к быстрому развитию горнодобычи, стеклодувного дела, мыловарения и других отраслей производства. Серьезной проверкой для страны стали гражданские войны, но к началу революции 1688 года годовой объем угледобычи (наиболее значимая отрасль) приближался к 3 миллионам тонн, превысив показатели 140-летней давности в 14 раз. Начавшееся в 1598 году во Франции религиозное перемирие немедленно привело к достижениям в сельском хозяйстве, снабжении и торговле; успехам способствовали Генрих IV и его министр Сюлли. Население Нидерландов, составлявшее менее 2,5 миллиона человек, образовало новое государство за счет прибыли от торговли, накопленной во время борьбы за независимость. Отныне голландцы лидировали в судостроении, фрахтовом деле, устройстве складских пунктов и внедрении новых идей в

производство. Даже Германия, которая так яростно и часто подвергалась давлению, сильнее всего пострадала именно от смещения европейских торговых путей, но сохранила достаточно сил и ресурсов, чтобы восстановить порт Гамбург сразу после Тридцатилетней войны.

Вторая половина XVII века ознаменовалась правлением Людовика XIV, его Версальским дворцом – центром внимания королей и придворных всех стран, и деятельностью министра Кольбера – эталона политической мудрости, который заставил промышленность и торговлю работать на государство. Но превосходство продукции братьев Гобелен и навыки, пришедшие из Франции с изгнанными в 1685 году гугенотами, не должно отвлекать нас от солидных, хотя иногда более прозаических достижений упорных буржуазных обществ Англии и Нидерландов: три англо-голландских войны не были решающими, но как союзники эти две страны (1713 год) навязывали свою волю даже королю Франции. В этот период с передовыми западными технологиями знакомится Россия – Петр Великий посещает купцов Амстердама и кораблестроителей Дептфорда. В это самое время продвинутые технологии впервые связывают с наукой. У Лондонского королевского общества были единомышленники во Французской академии наук, основанной Кольбером, и старых европейских учреждениях, вроде Национальной итальянской академии деи Линчеи (Академия «рысьеглазых». – *Пер.*), основанной в 1603 году, но равных Исааку Ньютону, который

«в одиночку дрейфовал по удивительным морям мысли», не нашлось.

Не нужно переоценивать сближение науки и технологии из-за их огромного влияния в наши дни. Подъем научного духа – примечательная особенность эпохи Возрождения: люди перестали безоговорочно соглашаться с древними постулатами о Вселенной и законах мироздания; догмы проверялись экспериментами и если их не выдерживали, то отвергались, а на их месте возникали новые теории. Так появлялась наука в современном смысле этого слова; быстро прогрессировали математика, физика, химия и биология. Но технологии влияли только на несколько специализированных отраслей; в целом технологический прогресс основывался на внедрении эмпирических методов. В общем, к 1750 году технология сильнее влияла на науку, а не наоборот. Среди заметных исключений, рассмотренных в последующих главах, были навигационные приборы, игравшие чрезвычайно важную роль во время научных экспедиций, в геодезии и картографии; измерение времени по принципу маятника; и особенно достижения в области химии.

Тем не менее новый взгляд на природные явления оказался лишь проявлением здорового скептицизма: технологические процессы, почти не менявшиеся веками, тщательно изучали, определяя, что требуется усовершенствовать. Королевское общество, основанное в 1660 году для дальнейших исследований природных явлений путем наблюдений и

экспериментов, поначалу уделяло имеющимся ремеслам и производству столько же внимания, сколько фундаментальному научному знанию. Одно из ранних достижений Королевского общества – открытие Гринвичской обсерватории в 1675 году с исключительно практическими целями – «определение долготы для совершенствования навигации».

Через 60 лет после изобретения паровой машины («огненной машины») Ньюкоменом, по крайней мере отчасти основанного на результатах экспериментов с атмосферным давлением, которые проводились членами Королевского общества и их учеными собратьями в Европе, Уатт создал более производительный паровой двигатель. Между тем произошли изменения на политической арене: французские амбиции разрушили договор об Утрехтском мире, подписанный Францией, Великобританией, Голландией и Австрией (1713); в 1763 году был подписан Парижский мирный договор между Великобританией, Францией и Испанией, закрепляющий основные результаты Семилетней войны. Великобритания, захватившая Канаду и Бенгалию, быстро обогнала стабильную Голландию, уравнив с ней показатели по поставкам сырья и приросту населения; Австрия, к которой отошли Испанские Нидерланды, никогда не была серьезным коммерческим соперником; а Франция являлась побежденным врагом Великобритании, причем в обоих полушариях.

Но не надо думать, что во время правления двух первых Георгов Великобритания заложила основы быстрого техни-

ческого прогресса следующей эпохи. Было несколько веских причин для промышленной революции именно на Британской земле. Франция, с населением в три-четыре раза превышающим британское, по-прежнему производила больше железа и товаров из хлопка; с военной точки зрения у французов и англичан были одинаковые интересы, однако французские технологии настолько опережали английские, что 52-пушечный французский корабль ничем не уступал 70-пушечному британскому кораблю. Россия выплавляла больше железа, чем Великобритания, не говоря уже о Швеции – тогдашнем европейском лидере по производству железа, как по объему, так и по качеству. Голландия оставалась основным кредитором и мощным стимулом развития сельского хозяйства в Великобритании; благодаря голландским деньгам в шотландских университетах развивались медицина и химия. Общества промышленного развития, появившиеся в Лондоне, Бирмингеме и Манчестере к середине столетия, возникли также в Париже и Гамбурге. Франция соперничала с Англией в производстве легких тканей, дабы удовлетворить изысканные требования покупателей городских и далеких рынков, например в Дальневосточном регионе. Что касается общего объема экспорта, то в Великобритании он вырос с 8 до 15 миллионов фунтов стерлингов в год за период 1720–1763 годов; такой же рост объема экспорта наблюдался во Франции, но за период 1716–1787 годов.

Так почему же именно в Великобритании раньше осталь-

ных стран произошла промышленная революция? Свобода вероисповедания, которая привлекла в страну гугенотов и других беженцев с их многочисленными ремеслами, спровоцировала зарождение капитализма среди пуритан. Кроме того, живущие на острове британцы перестали серьезно беспокоиться из-за вторжения, если не считать нескольких напряженных недель в 1745 году. На острове были все возможности для торговли вдоль протяженной береговой линии и на многочисленных судоходных реках: о важности последнего для транспортировки вглубь страны можно судить по тому, что европейская армия того времени разворачивала боевые действия в пределах 15 миль от берега реки. Кроме того, Акт об унии или Акт о союзе 1707 года сделал Великобританию единой экономической единицей – задолго до того, как другие сравнительно богатые государства избавились от разделявших их многочисленных таможенных барьеров. Но даже с присоединением шотландцев численность населения Великобритании была меньше, чем во Франции, что побудило внедрять трудосберегающие технологии.

На острове изобиловали залежи каменного угля, спрос на который увеличивался, а поставки отечественной древесины уменьшались как для бытовых, так и для промышленных нужд; сначала выплавка железа с новым топливом вызвала проблемы, но потом их благополучно решили. С 1660 года Великобритания добывала в пять раз больше угля, чем остальные страны мира. Какая страна могла конкурировать

с ней в создании новой формы энергии, которая, в отличие от водяной или даже ветряной, была постоянно доступна, но только владельцу или добытчику каменного угля? Медленно начинался век пара; более столетия применение пара для производств, транспорта и даже сельского хозяйства усиливало британское промышленное господство, не имеющее аналогов в ранней истории Запада.

Глава 2

Производство продуктов питания

Приручение животных

Переход от собирательства к производству пищи в эпоху неолита – результат фундаментального прогресса технологий. Любое другое, привычное нам использование материальной вселенной зависит от умения производить пищу для конкретной популяции средствами, которые не полностью исчерпывают энергию и время этой популяции. Человек-охотник такого преимущества не имел, оно появилось у человека-пастуха и человека-сеятеля. И в древние времена, и в наше время рацион питания человека включает выращенные им сельскохозяйственные культуры и молоко животных, которым в большинстве случаев он скармливает часть урожая: доля продовольствия из этих двух источников значительно варьируется между и внутри различных сообществ. Одомашнивать животных начали до того, как занялись сельским хозяйством.

Поскольку домашние животные – источник не только еды, но и производственных материалов, транспортных средств, энергетических ресурсов и средств защиты человека, легко преувеличить целесообразность их ранних контактов с чело-

веком. Первобытный дикарь ценил мертвое животное: тем не менее укрощение некоторых видов животных человеком стало естественным результатом сосуществования. В одних и тех же регионах Земли вместе с первобытным человеком жили животные, которые либо убивали его, либо он убивал их. Некоторые животные (собаки и свиньи) привязались к первобытному человеку, играя роль мусорщиков: они доедали за человеком потроха, остатки туш животных, шелуху и фруктовую кожу, а также все, что выбрасывалось человеком. А человек-охотник догадался о пользе животных во время невольного взаимодействия с ними – стая диких собак загоняла зверя в пределах досягаемости человека или около человеческого поселения появлялась самка оленя, привлекая оленей-самцов. Что касается экспериментов по одомашниванию, то собака – единственный пример того, как можно довольно легко приручить молодое животное, которое легко размножается и становится по крайней мере безвредным, забавным и послушным. Дикие и прирученные олени в наше время практически не отличаются друг от друга, поэтому их привязанность к жилищу первобытного человека объясняется следующим: в естественных отправлениях человека содержались соли, которых не доставало в талой воде, но было в избытке вокруг людских поселений.

Как бы ни начиналось одомашнивание животных, в частности собак для загона зверей во время охоты, сельское хозяйство эпохи неолита заставляло людей приручать живот-

ных массово. Благодаря оседлому образу жизни человеку стало проще защищать стадо и увеличивать его численность. Невозделанная земля и стерня отлично подходили для выпаса скота; человек научился выращивать не только зерно для себя, но и легкие кормовые культуры для скота. Помимо молока и мяса использовались шкуры и кости овец, коз и волов – для одежды, жилищ и сосудов. Сначала собака сопровождала человека как помощник на охоте, а после более крупные животные переносили грузы, затем человек начал ездить верхом. Так животные использовались с глубокой древности. Кроме того, животным поклонялись и заводили в домах. Например, кошки в Древнем Египте изначально охраняли емкости с зерновыми.

Одомашнивание определенных видов животных, скорее всего, началось с их укрощения и частичного скрещивания с дикими особями. Внешний вид домашних животных изменился, когда их полностью отделили от диких. Появились характерные породы овец, крупного рогатого скота и свиней, которых переселенцы эпохи неолита привели в Европу. Затем началось продолжающееся до сих пор сознательное выведение пород с заданными характеристиками: огромное разнообразие собачьих пород – яркий пример внутривидового скрещивания. Какое-то время для того, чтобы вывести более производительный скот и более свирепых сторожевых собак, одомашненных животных скрещивали с дикими, однако вскоре выяснилось, что устойчивые характеристики

вроде окраса шерсти и формы тела, выносливости и скорости, превосходных удоев, объема шерсти и мяса характерны для стандартных пород. На Ближнем Востоке подобный этап прошел 5 тысяч лет назад; когда разница между дикими и одомашненными особями стала заметнее, любое скрещивание с диким животным сочли серьезным недостатком.

На заключительном этапе дикие особи либо вырождались, либо вымирали. Отчасти это происходило из-за изменений в окружающей среде и пище (выросшей естественным путем или выращенной человеком). Домашние животные защищались искусственно – человек истреблял диких животных; на американских Великих Равнинах, например, уничтожили миллионы бизонов. Есть несколько известных примеров преднамеренного истребления диких особей ради сохранения одомашненных животных, как в случае с очень подвижными и поэтому хлопотными в содержании дикими лошадьми: крестьяне Юго-Восточной Европы истребили тарпанов, потому что одомашненные кобылы сбегали из табунов с дикими жеребцами. Последних диких лошадей в Польше поймали и передали крестьянам в 1812 году; кочевники Монголии сравнительно недавно приручили оставшиеся крошечные стада диких лошадей, численностью только десять или пятнадцать особей. В наше время слон – единственное животное, которого человек использует (хотя не в Европе) для переноски грузов. Однако в этом случае количество прирученных слонов напрямую зависит от популяции диких

особей, ибо слоны почти не размножаются в неволе.

Процесс одомашнивания животных можно теоретически проследить по результатам археологических находок. Первыми были падальщики, по уже указанным причинам, место которых в ранний период заняли шакалы, а после – собаки. Далее идет группа диких животных, которые сезонно мигрировали и взаимодействовали с человеком-кочевником. Сюда относятся олени, козы и овцы. Одомашнивание скота требовало от человека, по крайней мере сначала, оседлого образа жизни и началось с развитием сельского хозяйства. Именно в этот период пчел, до настоящего времени производящих основной сахаристый продукт для человека, впервые собрали в соломенные ульи. Последняя группа состоит из животных, одомашненных в первую очередь для перевозок, – осел, лошадь и верблюд; лошадь и верблюд стали служить человеку позже остальных (об их использовании практически неизвестно до 2-го тысячелетия до н. э.).

Но с тех пор почти ничего не изменилось. С одной стороны, трудно найти какое-то новое применение домашним животным, если не считать, что их все чаще используют для научных исследований. С другой стороны, диапазон видов домашних животных для регулярного разведения сужается, а не расширяется. Кроличий садок в средневековой усадьбе в принципе ничем не отличался от современной зверофермы. В то же время в 2500 году до н. э. египтяне, по-видимому, одомашнивали газелей, горных коз и антилоп, приручи-

ли обезьян, откармливали гиен на мясо, как страсбургских гусей. Однако большого прогресса достигли позже, выводя породы животных для конкретных целей – ради мяса, молока, шкур и для перевозок. Об этом подробнее в главе 24.

Происхождение сельского хозяйства

Культивировать растения и одомашнивать животных, несомненно, стали в местах поселения первобытного человека. Семена и корни растений, которые он собирал и приносил в свое жилище, в благоприятных условиях часто укоренялись и прорастали; иногда в местах его бывшего поселения, как по мановению волшебной палочки, появлялись всходы растений. Однако более или менее сознательная, систематическая обработка почвы началась с пониманием природных процессов, сезонности и выбора подходящей местности – например, в долинах великих рек Ближнего Востока. В результате даже в плохой сезон получали гораздо больший урожай, что заложило основу неолитической революции.

Простейшее сельское хозяйство включает очистку и рыхление не слишком засушливой почвы, посев семян, уничтожение сорняков, сохранение поверхности земли влажной в процессе роста растений, сбор урожая, надежное хранение урожая и отбор семян для посадки в следующий сезон. Целина подходит для любых растений (такая практика называется обширным сельским хозяйством), но, как только возни-

кает необходимость или целесообразность ежегодно возделывать одну и ту же землю, во избежание истощения почвы нужно вспахивать ее гораздо глубже. Для этих целей изобрели плуг – незаменимое орудие при возделывании тяжелых почв Северной Европы. В Месопотамии и Египте важнейшей проблемой было увлажнение почвы.

Хотя обработка почвы и орошение потребовали от человека новых технических навыков, первейшей проблемой стал выбор растений для конкретной местности. Перечень растений, возделываемых в доисторической Европе, поразительно разнообразен. В него входят как технические, так и пищевые растения, а среди последних много видов, которые уже не выращиваются. Овощи и корнеплоды разлагались слишком быстро, поэтому не оставили археологических следов, но из-за стремительного роста их наверняка рано культивировали. Фрукты, выращиваемые несколько сезонов, скорее всего, культивированы довольно поздно, но в Европе, в местах поселения человека в конце неолитического периода, находили инжир, яблоки, груши и маленькие сливы. Орехи появились в Северной Европе из южных широт – из Греции, где их впервые культивировали в больших объемах. Фундук употребляли в пищу еще во времена мезолита, но даже сейчас его культивируют нечасто. Следует упомянуть масличные культуры, начиная со льна, опийного мака и кунжута Древней Месопотамии и заканчивая оливковыми деревьями на восточных берегах Средиземного моря, в том

числе в Греции, Италии, на юге Франции и Испании. Культивирование масличных культур оказалось намного важнее одомашнивания животных, поскольку давало человечеству гораздо больше масел и необходимых для пищи жиров и топлива для источников света.

Рассмотрим еще две важные для человека растительные культуры – бобовые и зерновые. Их легко выращивать и несложно хранить. Среди бобовых наибольшее число видов, среди зерновых – всего несколько. Фасоль, горох и чечевица выращиваются в Европе со времен неолита, а бобовые, особенно соя, даже сейчас – основа белковой пищи многих народов Востока. Однако важнейшей культурой стали злаковые. Прimitивный сорт пшеницы и двухрядный ячмень были найдены на самом раннем сельскохозяйственном поле – Ярмо, на северо-востоке Ирака (эпоха неолита, около 5 тысяч лет до н. э.). Шестирядный ячмень появился позже – из Дальневосточного региона, но оба сорта ячменя попали в Европу одновременно, вместе с примитивными сортами пшеницы. Рожь – обычный сорняк на пшеничном поле – вытеснил пшеницу на севере, после того как из-за ухудшения климата в конце бронзового века ее выращивали на юге. Сорняк – понятие относительное. Судя по содержимому желудка человека железного века, тело которого сохранилось в датском болоте за 2 тысячи лет, он ел по крайней мере дюжину «сорняков». Некоторые из них уже не выращиваются, но в свое время благодаря им пища людей железного ве-

ка была разнообразнее и питательнее. Появившийся в Европе овес стал из-за климата самой возделываемой зерновой культурой в северных районах. основополагающий фактор сельского хозяйства таков: выращиваются те культуры, которые лучше всего подходят для конкретного типа почвы и климата. Все остальные культуры завозились из других регионов.

Существует некое разделение между сорняками и техническими растениями. Лен, который первоначально культивировался ради масла, выращивали для производства текстиля в Месопотамии и в долине Нила примерно в 3000 году до н. э. Вряд ли крапиву выращивали ради волокон, хотя бязь по-прежнему производилась в Европе во время Первой мировой войны.

Долгое время растения культивировали методом проб и ошибок. Сажали многие сельскохозяйственные культуры и применяли различные методы выращивания, пока в конце концов не выбрали несколько самых лучших. Отбор регулярных культур породил первый большой профицит; профицит в свою очередь породил специализацию; помимо специалистов по земледелию потребовались особые сельскохозяйственные орудия.



Рис. 11. Мелиорация земли в Египте. Из гробницы в Фивах, 1420 г. до н. э.

Похоже, сельскохозяйственные орудия появились раньше сельского хозяйства. Серпом изначально срезали полевые травы. В Месопотамии его делали из обожженной глины, в Европе у наиболее примитивного серпа была ручка из оленьих рогов, с желобками для покрытия чешуйками кремня. Но наиболее распространенной формой, как и следовало ожидать, был серп на короткой деревянной ручке; он представлял собой зуб из кремня или острый кусок кремня. Кроме того, топоры и тесла из кремня и других камней, характерные для эпохи неолита, применялись как на охоте, так и в сельском хозяйстве. Усовершенствованным топором земледельцы вырубали европейские леса. Тесло, считающееся плотницким инструментом, ранние земледельцы использовали как мотыгу.

Развитие земледелия отчетливее прослеживается в Египте (рис. 11). В древнейшие времена земля взрыхлялась крючковатой деревянной палкой, затем мотыга стала плугом (один человек тянул плуг на веревке спереди, а другой вдав-

ливал зуб плуга в землю сзади). Чем глубже вспахивалась земля, тем медленнее истощалась почва. Когда в плуг стали впрягать волов, к нему приделали ручки, дабы зуб плуга правильно врезался в землю, хотя предварительно ее по-прежнему обрабатывали мотыгой или деревянной колотушкой. Во 2-м тысячелетии до н. э. в обиход вошел плужный лемех из дерева и камня; двойное ярмо поверх рогов волов прочно крепилось к рукояти; благодаря этому плуг стал намного мощнее. Семена часто разбрасывались перед плугом или втаптывались в свежие борозды овцами или козами, которых водили по полю. Однако лен сеяли аккуратно вдоль борозды – для облегчения сбора урожая. Постепенно прямой серп стал полукруглым, из меди или бронзы.

Орошение

Ранние сельскохозяйственные методы интересовали бы в основном археологов, если бы не передовые технологии, применявшиеся в долинах крупных рек для подачи воды на поля. Вполне возможно, что человек-собиратель рано научился стимулировать рост полевых растений, заливая берега водой из родника или водного потока; вероятно, шадуф, по-прежнему широко применяемый, использовался для полива финиковых пальм, виноградной лозы, огородов и клумб в Египте во 2-м тысячелетии до н. э.

Шадуф (рис. 12), как правило, делается из двух столбов

высотой 1,5 метра или выше, соединенных в верхней части короткой балкой (коромыслом). Сверху устанавливается длинный балансирующий шест, на одном конце которого крепится сосуд для воды, а на другом – противовес. Человек окунает сосуд в воду, поднимает его и выливает воду в оросительный канал. С помощью такого устройства в день можно поднять около 2 тысяч литров воды на высоту 2 метра. Позднее шадуфы располагались рядами; при этом все шадуфы, за исключением первого, окунали сосуды в специальное корыто, заполненное водой из предыдущего шадуфа. Их первым серьезным соперником стала непрерывная цепь ковшей – по-видимому, ее использовали для подъема воды из колодца под известными Висячими садами Семирамиды. Водяное колесо, приводимое в движение волком, с помощью которого орошали пол-акра земли в день, появилось только в 200 году до н. э., когда при помощи зубчатой передачи соединили вертикальный и горизонтальный валы колеса.

В прежние времена колодцы рыли (как бедуины Аравии делают это до сих пор) либо до тех пор, пока не появится вода, либо пока не лопнет терпение. Постоянный колодец обкладывали грубым камнем или другим твердым материалом, над устьем источника воды ставили колодезного журавля с веревкой. Не позднее 1500 года до н. э. такие журавли и шадуфы часто оснащались примитивным блоком. Колодцы в вадии были, как правило, не глубже 4,5 метра, в городах они часто делались глубже. В Нимруде во время раско-

пок ассирийского дворца IX века до н. э. обнаружили колодец с водой, глубиной в 300 кирпичей. Вполне вероятно, что глубокие колодцы сначала рыли методом ударного бурения: древние египтяне, пытавшиеся создать пустынные оазисы, научились делать артезианские скважины; в скважине вода вынуждена подниматься вверх под собственным давлением.

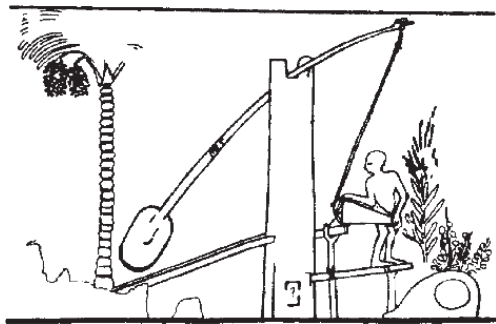


Рис. 12. Орошение с помощью шадуфа в Египте. Из гробницы в Фивах, 1500 г. до н. э.

Дамба для удержания воды – один из самых ранних сохранившихся крупных строительных объектов человека. В сирийской долине Оронт есть каменная дамба длиной 2 километра, построенная примерно в 1300 году до н. э.; ассирийская плотина выше Ниневии сохранилась до сих пор на высоту почти 3 метра. Имеются бесчисленные остатки резервуаров с песчано-цементным покрытием и каменных цистерн для хранения воды, в том числе цистерн, выдолблен-

ных в скале для уменьшения испарения, не говоря уже о следах обширных инженерных сооружений вроде акведуков и подземных трубопроводов из камня или запеченной глины, которые подавали воду в города, часто весьма отдаленные.

В Египте и Месопотамии основной проблемой поселения в долинах больших рек стало орошение. Ежегодный подъем Нила с июля по сентябрь был событием точным и имел такое первостепенное значение, что требовались соответствующие расчеты времени паводка и уровня воды в реке, чем занимались жрецы. Говорят, легендарный первый фараон Менес приказал построить на Ниле дамбу; однако точно неизвестно, когда человек впервые удержал живительные воды барьером из камня и грязи. Пахотную землю долины делили на прямоугольные бассейны площадью тысяча – 40 тысяч акров, которые получали воду из системы ежегодно затопляемых искусственных каналов. Каждый из них в свою очередь затапливался на глубину 2 метра, вода стояла в нем в течение месяца или более, насыщая почву, после чего излишки воды сливались на нижележащую территорию, а с нее вода в конце концов возвращалась в Нил. Территории, на которые паводковые воды не попадали естественным путем, насыщались водой из каналов.

Тигр и Евфрат требовали иного отношения. Паводки на них были опасными и нерегулярными; Тигр выходил из берегов раньше Евфрата, что удваивало объем паводковой воды и уменьшало время схождения паводка; обе реки несли

в пять раз больше отложений в сравнении с Нилом, забивая каналы. Кроме того, паводок заканчивался в начале жаркого сезона, поэтому почва недостаточно увлажнялась, в отличие от почвы долины Нила.

Крупные каналы прорезали нижние долины Тигра и Евфрата, самый известный из которых – Нарван, шириной 120 метров и длиной более 300 километров. Из них вода поступала через подпитывающие каналы в сеть небольших каналов и ирригационные канавы, откуда струйка воды текла на конкретный участок. Чтобы орошение не прерывалось, уровень воды в главном канале поддерживали немного выше общего уровня земли, а скорость потока в нем регулировали так, чтобы он не размывал берега и не заиливал канал. В начале каналов находились большие кирпичные заграждения и речные плотины. Для укрепления берегового аллювиального грунта кирпичом и тростниковыми матами (основное требование для огромной оросительной системы) привлекалось много рабочих с кирками и лопатами. Сельская местность процветала, когда сильный правитель вроде Хаммурапи заставлял каждый регион проводить подобные работы и издавал законы, требующие тщательного соблюдения ирригационных прав, от которых зависело состояние земельной собственности: Геродот писал, что вавилонский земледелец обычно получал 200-кратный, а иногда 300-кратный урожай зерновых. Однако система водоснабжения, столь сложная и необходимая, была очень уязвимой: по сведениям, зем-

ля Двуречья до сих пор не оправилась после разрушений каналов во время монгольского нашествия в XIII–XIV веках.

Возделывание земель в Европе

Сельское хозяйство Месопотамии и Египта зависело от системы орошения: регулируемые реки поставляли необходимую влагу и приносили плодородную почву. Римляне практиковали обширное орошение в Алжире; позже арабы делали то же самое в Испании и на Сицилии, где возделывали рис, хлопок и сахарный тростник. Но земли Средиземноморья, а тем более тяжелые почвы Северной Европы требовали иных методов земледелия.

В Греции и Италии преобладают легкие почвы, быстрые реки и климат, сочетающий летнюю засуху и короткие, но интенсивные зимние дожди, как правило вымывающие из почвы необходимые питательные вещества. Земли под животноводство не хватало, поэтому удобрить всю почву навозом не удавалось. Средняя урожайность во времена Древнего Рима была не выше четырехкратной, и для получения такого урожая землю оставляли под паром раз в два года и усиленно размывали перед посевом. Если удавалось нанять рабочих, то землю перекапывали и по крайней мере трижды вспахивали – последовательно, с расположением борозд под прямым углом друг к другу, а иногда по диагонали. Подобный метод подготовки почвы удваивал объем влаги, сохра-

няемой в засушливые летние месяцы.

У греков и римлян был легкий плуг (рис. 13), состоящий из шеста, к которому привязывали животных; изогнутой балки, соединяющей шест с лемехом, горизонтально лежащим на земле; и ручки, закрепленной на сохе, чтобы управлять плугом. Уязвимой частью плуга был лемех, который разрезал землю и шел вдоль борозды. Обычно его вырезали из дуба, а по бокам в отверстия в древесине вставлялась галька. Но прежде всего следовало защитить режущий край лемеха жестким материалом. Египтяне для этих целей использовали кремень, а не медь или бронзу; самые ранние железные лемехи находили в Палестине, они относятся к концу 2-го тысячелетия до н. э. Удивительно, но, хотя у эллинов не было железных лемехов, их широко применяли римляне. Римские лемехи имели как втульчатую, так и менее распространенную остроконечную форму; они появились в Британии до Цезаря.

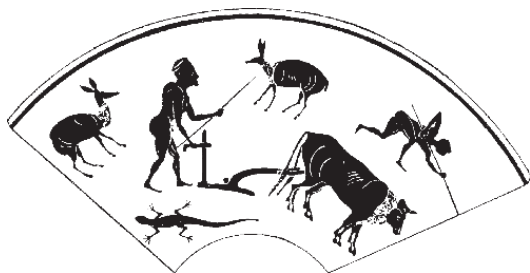


Рис. 13. Греческий плуг. С чаши VI в. до н. э.

Расширение Римской империи совпало с пиком развития сельского хозяйства Древнего Средиземноморья, где передовые методы земледелия и лучшие орудия сначала применялись в крупных рабовладельческих поместьях, а впоследствии во всей империи. Передовые методы требовали особого внимания к дренажу: следовало контролировать вымывание ценных веществ из почвы в сезон дождей и чаще вспахивать такие болотистые районы, как Кампанья или долина реки По. Римляне сумели организовать дренаж в заболоченных районах на северных территориях (Голландия и Восточная Англия), где основной проблемой было не водосбережение из-за малого количества осадков, а обильные и нерегулярные дожди. Однако принцип вспахивания земли отличался от принятого в Средиземноморье.

На севере перекапывание почвы могло навредить; правило обработки земли лаконично определил Джеймс Смолл в 1784 году: «срезать пласт земли, сдвинуть его в сторону и перевернуть». Римские плуги иногда оснащались выступающими земляными упорами, которые толкали разрыхленный дерн в сторону, или большим железным резаклом клиновидной формы, делавшим в земле вертикальный разрез. Некоторые находки в Северной Европе позволяют предположить, что тяжелый плуг изобрели именно на севере для обработки тяжелых почв, например бельги, которые разбивали поля на месте вырубленного первобытного леса. Характерные

особенности плуга: тяжелая квадратная рама с плужным градилем сверху и лемехом внизу, к которому сзади присоединялась стойка, а сразу за стойкой – скоба. В спорном отрывке из Плиния утверждается, что пару колес для поддержания требуемой глубины хода лемеха впервые применили в стране к югу от верхнего Дуная, а при жизни Плиния использовали в Цизальпинской Галлии. Но колесный плуг использовали редко даже тысячелетие спустя, ибо почвы на месте вырубленных лесов были тяжелыми и глинистыми; он так и не вытеснил балансирный плуг: в 1523 году Фитцгерберт говорил о дороговизне «плугов с колесами». В XI веке очередным нововведением в Европе стало устройство, которое китайцы применяли в усовершенствованном виде 2 тысячи лет назад. Речь идет об изогнутом деревянном отвале плуга (рис. 14), применявшемся для опрокидывания нарезанного дерна, который часто оказывался слишком тяжелым, и пахарь не мог перевернуть его руками. Форма отвала плуга значительно варьировалась в зависимости от типа почвы и вида растений, которые предстояло посеять.



Рис. 14. Плуг с отвалом начала XIV в. Из рукописи Английской Библии

До XVI века в Англии лошадей редко впрягали в плуг. Упряжка из восьми волов тоже была редкостью. Обычно землю пахали упряжкой из четырех волов с пахарем и погонщиком (последний шел впереди, лицом к волам и пахарю). Вот так неторопливо вспахивалась тяжелая почва Южной Британии. Обработка земель началась под влиянием спроса римского рынка на зерновые, получила новый импульс в более поздние саксонские времена и в основном завершилась примерно в 1300 году.

Что касается другого сельскохозяйственного оборудования, то на него сильно повлияли римляне, особенно в церковных поместьях, где практиковалось непрерывное возделывание почвы. У римлян были бороны в виде рам из колючих веток. Сначала ими вырывали сорняки, потом засыпали семена почвой, а в Средние века применяли для разбивки и выравнивания тяжелой почвы после вспахивания;

комья земли также разбивали деревянными колотушками. Вальцы для лучшей обработки почвы не использовались, если не считать бороны в виде деревянного цилиндра с железными шипами. Деревянные грабли широко применялись в Средние века, а в римскую эпоху появились подбитые железом деревянные лопаты и железные кирки и вилы. Потом изготовили железный сбалансированный серп, косу с короткой ручкой, а затем длинную косу, у которой в XII веке была ручка современного типа. Нынешние ручные методы срезания зерновых ближе к верхушке значительно отличаются от тех, что использовались прежде. Плиний упоминал о жатвенной машине с большой «гребенкой» с зубьями и коробом-контейнером, куда собиралась срезанная пшеница.

Зерна отделяли от плевел, оставляя зерновые культуры обмолачиваться под копытами животных; или при помощи доски, усеянной кремнем; или с помощью цепа, о котором впервые сообщил святой Иероним в начале V века. Затем плевла удаляли веялкой, изначально представлявшей собой корзину, в которой просеивали зерно. Четыре других сельскохозяйственных приспособления, вряд ли изменившиеся со времен Средневековья и римского правления, – перегородки овчарни, небольшие сушилки для незрелых и влажных зерновых, ножницы для стрижки овец одной рукой, а также деревянная лестница.

Приготовление еды и питья

Обрабатывая выращенные продукты питания, человек прикладывает максимум изобретательности и умения. Представители ранних цивилизаций чаще всего питались злаками и бобовыми и иногда рыбой (мясо животных было не по карману беднякам, его ели только по особым поводам). Сейчас более значимы животные продукты, а большая часть зерновых идет на корм скоту. Но экономика Рима, например, зависела от дешевого импорта пшеницы по морю, а население (в эпоху правления Августа составляло около миллиона человек) в основном довольствовалось некачественной пшеничной мукой грубого помола, не очень тщательно очищенной.

Первоначально зерно обмолачивали и мололи в каждом доме. Ступка и пестик сменились ручными мельницами, которыми египетские домохозяйки начали пользоваться 4 тысячи лет назад (рис. 15). Затем в Греции появилась так называемая жерновая мельница – с двумя плоскими и рифлеными каменными жерновами; зерно подавалось из углубления в верхней части каменного жернова через щель на нижний жернов. Потом создали роторные ручные мельницы, работавшие по принципу вращательного движения, как гончарное колесо. Ручка вращала верхний каменный жернов с отверстием посередине для приема зерновых. Верхний жернов

оснащался деревянной или железной перемычкой над отверстием, чтобы перенести вес верхнего жернова на вал в середине нижнего жернова. Роторные мельницы прибыли в Рим с Ближнего Востока, их внедрение связано с появлением профессиональных мельников. Мельницы широко распространились оттого, что солдаты римской армии сами мололи зерновые (на десять человек выдавалась одна мельница). Предполагается, что большие мельницы, известные как мельницы на ослиной тяге, широко применялись в Помпеях; только в IV веке им на смену пришли водяные мельницы.

Империи Ближнего Востока и Средиземноморья культивировали фиги, маслины и виноград: эти растения набирали полную силу только через несколько лет, но их глубокие, широко расползающиеся корни удерживали влагу под землей, что позволяло им переживать засуху; кроме того, данные растения плодоносили многие годы. Фиговое дерево давало по два-три урожая в год; фиги всегда были основным продуктом питания бедняков и рабов. Оливки считались главной масличной культурой у всех слоев населения: предполагают, что слово «масло» пришло из латинского и греческого языков, а произошло от древнего семитского слова, обозначающего «оливковое масло». В Северной Европе преобладали животные масла и жиры, ибо там оливковые деревья не росли, а дорогое оливковое масло импортировалось только для церковных нужд. Оливковое масло готовили в два этапа. На первом этапе отделяли мякоть от косточки без дроб-

ления последней, для чего римляне использовали маслобойню – два цилиндрических каменных жернова, вращающиеся вокруг центральной оси, между которыми оставлялся зазор, достаточный для отделения мякоти оливок, которая равномерно поступала в плоское корыто внизу. На втором этапе извлекали сок из мякоти (в древнейшие времена оливки просто загружались в крупнопористый мешок, который скручивали, чтобы выжать из них сок). В последнем тысячелетии до н. э. применили принцип рычага – разнообразные веса прикреплялись к свободному концу подвесной балки для того, чтобы извлечь сок из мякоти оливок, лежащих в мешке под балкой (рис. 16). Плиний знал четыре типа прессов на основе балок длиной 15 метров или винтов. Принцип винта, изобретенный Архимедом, сначала применялся для опускания балки, а чуть позже для воздействия непосредственно на верх пресса.



Рис. 15. Ранняя седло-ручная мельница. Египет, 2500 г. до н. э.

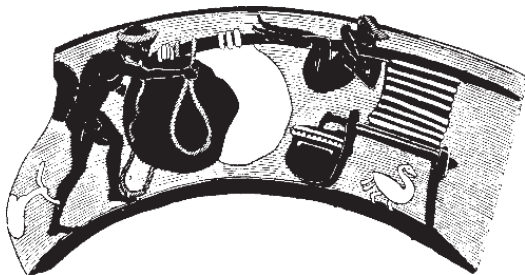


Рис. 16. Простой балочный пресс для оливок и винограда. С греческой вазы VI в. до н. э.

С помощью пресса выдавливали виноградный сок, однако культивирование виноградной лозы гораздо более сложное искусство, чем выращивание оливковых деревьев. Виноградарство пришло в Грецию с Ближнего Востока, но именно греки развили эту отрасль в полную силу. Вино, которое они экспортировали на Запад, определяло развитие кельтской культуры. Утверждается, что эллинистическая культура распространилась на восточные территории именно с развитием виноградарства. В греческих виноградниках лозы стелились по земле, их росту помогало тщательное рыхление, обрезка ненужных листьев в течение лета и редкое внесение зеленого удобрения. В сентябре собранный в корзины виноград отправляли в помещение, чтобы давить его ногами на

цементных или деревянных настилах. Выжатый ногами сок винограда первого урожая считался самым лучшим. Виноград второго урожая был второсортным и обрабатывался на прессах. Виноградное сусло хранилось полгода, оно бродило в огромных керамических сосудах – так называемых чанах. Чаны изнутри и снаружи смолились, что придавало жидкости характерный привкус; затем вино фильтровали и разливали в амфоры для продажи. Греческие вина считались самыми лучшими, хотя по объему (до 6,5 тысячи литров с акра) на некоторое время центром виноградарства стала Италия, второй после нее была Испания. Римляне делали подпорки под виноградные лозы или привязывали их к решетчатым опорам, уделяли большое внимание условиям ферментации для разных сортов винограда и модифицированию винного букета. Но самым важным изменением в виноградарстве стало внедрение деревянных бочек с металлическими обручами, которые благодаря кельтам появились в Италии в начале н. э. В деревянных бочках вино сохранялось намного дольше, чем в глиняных, закупоренных пробками амфорах. В свою очередь, римляне распространили виноградарство во Франции, Рейнланде и даже Южной Британии.

С виноградарством началось, хотя и медленное, пробуждение после Темных веков. При Карле Великом вино использовалось для ритуалов и медицинских целей. Сахара не было, и виноградное сусло стало подсластителем, так как мед был в дефиците; виноградарством занимались в крупных мо-

настырях. К концу XII века виноградники распространились на восток – до долины Одера.

Подготовка солода для производства ферментированного напитка из зерновых широко практиковалась ранними империями: у шумеров, например, было девятнадцать сортов пива. Греки и римляне считали пиво варварским напитком, который употребляли кельты, а позднее немцы. Именно немцы в XIII веке создали современный тип пива – душистое, на основе хмеля, который не выращивался в Англии примерно до 1400 года. Никаких инноваций в пивоварении не было до начала XVIII века, когда появился портер. Грушевый и яблочный сидр производился из плодов дикорастущих деревьев; умение готовить сидр из сортовых яблок распространилось из Нормандии в Англию в XIII веке. Так, в сельских округах появился напиток, для создания которого не требовалось ценное зерно.

Алхимики знали метод дистилляции уже в I веке, но потребовалась еще тысяча лет, чтобы его применили при производстве крепких спиртных напитков. В результате появились ликеры (их часто готовили на основе трав из монастырских садов), которые приобрели новое значение во время эпидемии чумы 1348 года, когда врачи прописывали крепкие алкогольные напитки скорее с психологической, а не с физиологической точки зрения. Джин дистиллировали с ягодами можжевельника, бренди – из вина, и наконец появился более дешевый напиток – водка, или «вода жизни».

Это название первоначально относилось к почти чистому спирту, но позже закрепилось за бренди, получаемым путем дрожжевого брожения ячменя; в XV веке бренди спасал людей от суровой зимы. Запрет на злоупотребление крепкими напитками появился до 1300 года, что свидетельствует о серьезной социальной проблеме.

В литературе, до эпохи современного реалистического романа, о пище простолюдинов говорилось мало. В раннем Средневековье рацион простолюдинов оставался однообразным – на основе зерновых; они чаще употребляли рыбу, а не мясо. Но начиная с XIII века по крайней мере городские рабочие получили возможность чаще есть мясо и крахмалистые продукты. Разнообразное питание снизило заболеваемость рахитом и цингой, возникающими не от недостатка пищи, а от отсутствия важных элементов (витаминов); подобных заболеваний было хоть отбавляй среди всех слоев населения. В районах, где рожь была основным зерновым продуктом, страшные эпидемии эрготизма происходили в жаркое и влажное время, которое благоприятствовало заражению зерновых ядовитой плесенью: например, в 994 году от подобного заражения умерло 40 тысяч человек в Аквитании. До XVIII века за шестилетний период произошли две серьезные вспышки эрготизма.

Рыболовство

Рыбалка – важнейший метод добывания пищи с древнейших времен и до настоящего времени; виды рыболовства в принципе не изменились. Вероятно, в самом начале рыбу ловили, протыкая ее копьём в воде; затем изобрели стационарные ловушки и различные приманки; потом наживку насаживали на шип или костяной крючок; и наконец появилась мобильная ловушка – сеть, для ловли больших объемов рыбы в глубоководье. Считается, что рыбной ловлей занимались уже в эпоху мезолита. Появление профессий судостроителя и моряка связано с необходимостью поисков морской рыбы, хотя в некоторых регионах немногочисленному и рассредоточенному населению хватало рыбных уловов из пресноводных рек и озер.

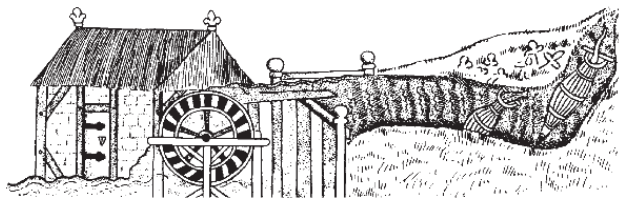


Рис. 17. Верши в мельничном пруде с водяным колесом. Из Псалтыря Латрелла, 1338 г.

Рыба быстро портится, поэтому в древности ее обычно

съедали сразу после вылова, если не замораживали. Вяление, соление и копчение рыбы практиковалось в бронзовом веке, а с развитием цивилизации рыба стала важным объектом торговли. Финикийцы и греки ели много соленой рыбы, особенно тунца из Черного моря и устьев русских рек; римляне импортировали рыбу из Испании, Египта и даже Северной Европы. Карфагеняне, которые до римлян господствовали в атлантических прибрежных водах, вылавливали не только рыбу, но и тюленей, и китов; но не исключено, что по крайней мере до Средневековья китовое мясо, жир и кости были доступны только из-за тенденции китов выбрасываться на берег. Жители Фарерских островов по-прежнему охотятся на мелких китов, ведя их к берегу.

Рыболовство бурно развилось в Средние века. Постные дни (среда и пятница) и Великий пост спровоцировали у высших слоев населения, в том числе у членов влиятельных монашеских орденов, большой интерес к рыболовству, запрудам для лосося и другим видам верши (рис. 17). Низшие слои населения постились без рыбы, но начиная с XII века, из-за роста городов и нехватки местных продуктов питания, потребовалось найти самое дешевое импортное продовольствие. Началась масштабная ловля сельди и трески, которыми кишели северные воды; рыбу поставляли в обмен на минимальные объемы зерновых (на Крайний Север) и городские ремесленные изделия.

Сельдь в основном питается планктоном, обитает на мел-

ководье ближе к поверхностным водам и ежегодно мигрирует на юг через мелководное Северное море, но трудно определить, в каком прибрежном районе рыба будет нереститься. Поскольку 70 процентов свежей рыбы съедобно, ее значение не оспаривается. Например, Ярмут славился своей сельдью в VI веке. Однако почти до конца Средневековья крупнейшее сезонное рыболовство наблюдалось вдали от берегов Скании у входа в Балтийское море. Оно достигло апогея в 1275–1350 годах, когда международное распределение национального улова обеспечило купцов Ганзейского союза удивительно прибыльной монополией, ибо соленая рыба не портилась 12 месяцев, если ее сразу после улова потрошили и хорошо упаковывали. Бочки наполнялись в два этапа, чтобы рыба дала усадку в первые десять дней; слои соли были достаточно толстыми, дабы насытить мякоть рыбы; и наконец, бочки закрывали, исключая доступ воздуха, из-за которого рыбий жир становился прогорклым. В удачный год обрабатывалось около 13 тысяч тонн рыбы, на соление которой уходило 2400 тонн соли; часть соли поступала из близлежащего Люнебурга, но больше всего соли завозили из крупных французских соляных озер в заливе Бурньеф.

Начиная примерно с 1400 года монополии Ганзейского союза бросили вызов преуспевающие голландцы. Один из них, Уильям Бокелзон, усовершенствовал метод подготовки рыбы к засолке; неизвестно, был ли этот метод революционным. Намного важнее оказался уход косяков сельди из Ска-

нии на период 1588–1748 годов, поэтому основным местом промысла стало Северное море, где голландцы легко превосходили своих английских и шотландских конкурентов. В 1416 году голландцы изобрели дрейфтерные сети длиной 50–60 саженей, которые расставлялись ночью, когда косяки рыб определяли по светящейся чешуе; сеть напоминала огромный занавес; размер ячеек сети был таким, что пытающаяся сбежать рыба зацеплялась за них жабрами. Голландцы заменили открытые лодки для прибрежного рыболовства на палубные двух- и трехмачтовые суда водоизмещением 100 тонн; в корабельную команду этих судов (рис. 18) входили солильщики и бондари для обработки улова прямо в море. Считается, что к 1620 году 2 тысячи подобных судов разрабатывали «голландскую золотую жилу» у английского побережья. Это был серьезный повод для трех англо-голландских войн того столетия, однако в конце 1805 года английский писатель-коммивояжер заявлял о том, что необходимо отобрать право промысла у голландцев.

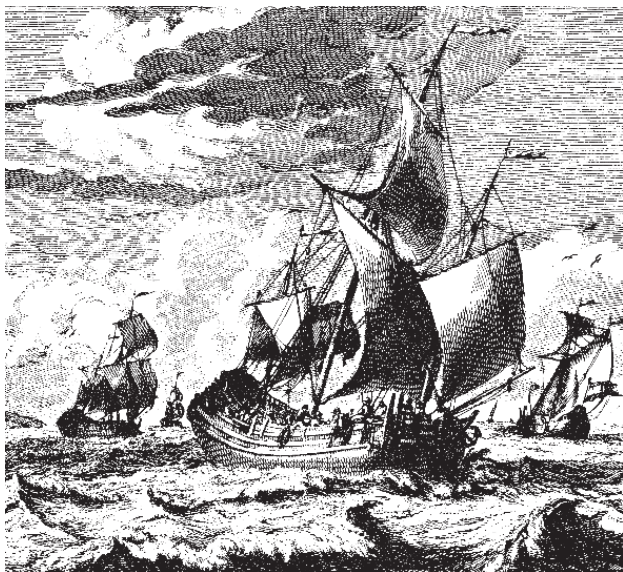


Рис. 18. Голландские суда для ловли сельди. 1792 г.

Основной европейский рыбный промысел находился у Лофотенских островов в Северной Норвегии, куда на короткое время ежегодно приходила нереститься треска; ее ловили на удочку. Рыбаки потрошили и разделывали рыбу, а затем раскладывали ее на камнях или подвешивали на веревке – сушиться. В результате такой сушки получался жесткий, но не скоропортящийся продукт, который в открытых лодках отправляли в Берген, где ганзейские купцы установили вторую монополию, продолжавшуюся до середины XVI века. Термин «вяленая рыба» голландского происхождения;

такую рыбу продавали даже в Италию.

Благодаря путешествию Джона Кабота в 1497 году обнаружили большие запасы рыбы у побережья Ньюфаундленда, куда вскоре направился рыболовный флот Англии, Франции, Португалии и Голландии; позже выловленную там рыбу массово экспортировали в Новую Англию. Прибыль от рыболовства возросла с появлением леси с 5 тысячами крючков; сам Ньюфаундленд в основном был сезонной рыболовной базой и местом для вяления улова. Французы, имея в изобилии дешевую соль, солили много трески на борту судна и сохраняли свои позиции в торговле, которая, как и сельдевый промысел, поощрялась правительствами на протяжении всего периода меркантилизма не столько ради поставок продовольствия населению, сколько ради сохранения численности моряков для военного флота.

Влияние географических открытий

В эпоху географических открытий сельскохозяйственные культуры распространялись в обоих направлениях (из Европы и в Европу), изменился рацион питания, вкус и привычки, полностью сформировавшиеся только с развитием современных транспортных средств в последующие века. Особое место занимал картофель, который культивировался в Южной Америке по крайней мере за 2 тысячи лет до вторжения испанцев, познакомивших с ним Европу в 1570 году или ра-

нее. Вероятно, его впервые завезли в Англию независимо от испанцев, хотя это сделал не сэр Уолтер Рэли. В Ирландию картофель попал либо из Англии, либо с берегов Коннахта, где грабились потерпевшие крушение испанские корабли. Англичане распространили картофель в Виргинии, где его первоначально называли «ирландский картофель», дабы не путать с бататом. В XVIII веке из картофеля обычно готовили спирт путем ферментации. Картофель стал основным продуктом питания в Ирландии в XVII веке. В остальной части Великобритании и во Франции картофель редко употребляли в пищу до конца XVIII века, когда понадобилось прокормить растущее промышленное население. В Пруссии картофель распространился благодаря Фридриху Великому, но в Центральной и Северной Европе картофель не был популярен до XIX века. Кукурузу или маис также рано завезли в Европу. Считается, что Магеллан распространил кукурузу на Филиппинах и в Ост-Индии, а португальцы внедрили ее в Западную Африку, где она изначально выращивалась для хранения на судах работорговцев. Кукуруза не адаптировалась к климату Северной Европы, но отлично росла на юго-востоке, где кукурузная каша быстро стала одним из основных продуктов питания.

Сахар и рис – важнейшие продукты питания, внедренные европейцами на Американской земле. Для выращивания риса требовался жаркий климат и орошение, его привезли в Испанию мусульмане в VIII веке, откуда он распро-

странился в Италию, а затем в Южную Каролину в 1700 году. Сахар (арабское слово) тоже появился довольно рано, но в позднее Средневековье его импорт с Ближнего Востока был очень важен для генуэзских и венецианских купцов, хотя сахарный тростник выращивался также в Испании и на Сицилии. Сахар привезли в Новый Свет во время второго путешествия Колумба, однако масштабное культивирование сахарного тростника началось только в середине XVII века, когда рабовладельческие плантаторы с французских и английских вест-индийских островов переняли методы и орудия труда голландцев. К 1700 году сахар покупали в Англии по цене 6 старых пенсов за фунт; мед наконец перестал быть основным подсластителем, коим являлся с незапамятных времен.

Сахар-сырец производился на заводах Вест-Индии, где сахарный тростник измельчался в валковой мельнице, работающей на энергии ветра или воды. Затем начиналась перегонка – сок превращался в сироп, из которого постепенно удалялась пена и грязь. В конечном счете получался концентрированный раствор, кристаллизующийся при охлаждении; сироп или меласса, из которого формировались кристаллы, были основой для приготовления рома путем ферментации и перегонки. Далее сахар перерабатывали в Европе; раствор неочищенного продукта кипятился с водой, известью и кровью, пока не становился полностью чистым. После фильтрации через ткань и концентрирования путем выпаривания сахар кристаллизовался в гончарных формах, приобретая ха-

рактрную форму сахарной головы.

Чай, кофе и какао в Европе никогда не выращивались. Родина чая – Китай, а какао – Новый Свет. Стимулирующие свойства кофе, по всей видимости, обнаружили в Эфиопии в 1450 году. Кофе распространился через Аден в мусульманский мир, а оттуда – в христианский, появившись в Париже в 1643 году и в Оксфорде в 1650 году. Сильное влияние кофеен на общество и политику – пример далекоидущих последствий незначительных нововведений. Голландцы последовательно разбивали кофейные плантации на Яве, в Гвиане и, наконец, в Бразилии. В XVIII веке чай (впервые доставленный в Европу голландской Ост-Индской компанией в 1609 году) становится любимым напитком англичан, как кофе для европейцев. Мода на питьевой шоколад зависела от наличия сахара, поскольку несладкий напиток был невкусен. Хотя плиточный шоколад появился в Испании еще в 1520 году, в Великобритании он завоевал популярность как дешевая и удобная пища со времен бюджета свободной торговли Гладстона в 1853 году.

Табак тоже пришел из Нового Света – был подарен туземцами Колумбу во время его первого путешествия в Америку. Сначала табак считался в Европе лекарством – полагали, будто уроженцы Бразилии используют его для «успокоения мозга». К концу XVI века табак выращивался в Европе как товарная культура: в Испании – в 1558 году; а в графстве Глостершир его культивировали эмигранты, вернувши-

еся из Виргинии в 1586 году. Хотя распространение табака шло из Европы в Турцию и на Ближний Восток, основное разведение началось с привозом семян с испано-американских плантаций в Виргинии в 1612 году. Нюхательный табак появился в Португалии в 1558 году. Изготовление нюхательного табака не требовало новых технологий, его распространение во времена Стюартов и Ганноверов шло параллельно росту популярности спиртов. Водка чаще всего производилась из ферментированных зерновых; джин пришел в Великобританию из Голландии; вина крепили при помощи бренди; виски, перегоняемый из ирландского и шотландского ячменя, стал обязательным напитком в английских буфетах. Отсюда возник широкий интерес к аппаратам для перегонки.



Рис. 19. Ручная обработка жерновов. На врезках – традиционные рисунки нарезки: А – конца Римской империи; Б – XVIII в.; В, Г и Д – XIX в.; Е и Ж – право- и левосторонние жернова с отделкой «четыре четверти»

Трансокеанские продукты ненадолго заменили основные зерновые из Европы, где мукомольное производство являлось главным и для него использовалась энергия воды и ветра. Хотя основные принципы изготовления муки остались прежними (измельчение зерна между стационарными и вращающимися жерновами), изменились детали. Во-первых, в обоих жерновах стали нарезать желобки; с помощью их измельчалась и вентилировалась продукция; расположение желобков варьировалось (рис. 19). Желобки в жерновах нарезал мельник или квалифицированный странствующий ремесленник. Камни для жерновов часто покупали в дальних странах, потому что их текстура имела первостепенное значение. Англичане покупали жернова в Андернахе на Рейне; французские жернова экспортировались даже в Америку. Мельницы были многочисленными и небольшими – каждая обслуживала собственную местность, ибо до промышленной революции не требовалось перевозить зерно для помола на большие расстояния.

Благодаря развитию печатного дела появилась поваренная книга, в которой стандартизировались принципы приготовления пищи. В XVI веке появились ложки, в XVII веке –

вилки с тремя и четырьмя зубцами; вилка с двумя зубцами, оставшаяся от времен позднего Средневековья, использовалась в основном для сервировки. В обиход вошли отдельные сосуды для еды и питья. Началось производство оловянной, керамической и стеклянной посуды: питье из стакана становится нормой среди высших слоев населения к 1650 году. Что касается кухонного оборудования, то наиболее важным нововведением был вертел. Он вращался за счет собственного веса, заводного механизма, собаки в «собачьем барабане» (большое колесо, использовалось до XIX века) и даже при помощи легкой лопасти, которую поворачивал горячий воздух, поднимающийся по широкому кухонному дымоходу.

Развитие сельского хозяйства в 1500–1700 годах

Прогресс в европейском сельском хозяйстве был крайне неравномерным. Под стать отменному рациону питания англичан и голландцев, объявленному в соседних странах обжорством, были их превосходные технологии. Германия после Тридцатилетней войны в 1648 году больше столетия выводила свое сельское хозяйство на тот высокий уровень, на каком оно было в конце Средневековья: реальная заработная плата немца в 1700 году была вполтину меньше, чем в 1500 году. Вместо свиней разводили овец, ибо площадь лесов постепенно уменьшалась; появился зимний корм для скота –

практика, пришедшая из Италии через Фландрию, помогала содержать зимой достаточно большое поголовье скота. Почвы Франции в целом были низкокачественными, хотя физиократы прославляли земледельцев XVIII века. За исключением мелкого земледелия в предместьях Парижа, на западе и северо-западе, Франция оставалась страной со средневековыми сортами посевных культур, неселекционными животными и старомодными орудиями труда. А вот нидерландцы импортировали зерновые в тогдашний самый густонаселенный регион Европы, при этом самостоятельно выращивая ячмень и хмель для пивоварения, табак и различные технические культуры (часть которых шла на экспорт) и уже славились своими огородами, плодовыми деревьями и тюльпанами. Помимо морских завоеваний новых земель, голландцы особо тщательно и бережно обрабатывали небольшие земельные участки (у них был сложный девятилетний цикл посадок культур) и регулярно вносили удобрения – навоз, отходы производства и обычный городской мусор.

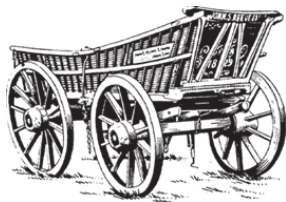


Рис. 20. Крытая удлиненная повозка XIX в. из Линкольншира

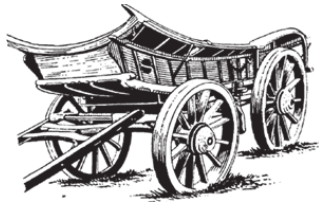


Рис. 21. Изогнутая повозка из Уилтшира

В Англии XVI века развивалось огородничество и выходила важная, основанная на опыте литература по сельскому хозяйству. Тем не менее даже усилия Королевского общества не способствовали развитию новых сельскохозяйственных методов и выведению новых культур, хотя был создан Сельский комитет для изучения сельскохозяйственных практик через два года после получения первого королевского патента в 1662 году. В конце XVII века коммерсанты инвестировали в помещичьи земли; установился баланс между выращиванием зерновых и производством шерсти. Новаторы Джетро Талл, Чарльз Тауншенд и Роберт Бейквелл привезли из-за рубежа усовершенствованные методы и новые полезные культуры, в том числе репу из Нидерландов и клевер из Испании. Англичанам повезло, что их социальная система давала зажиточному новатору-землевладельцу престижное положение в обществе, стимулируя интерес менее успешных землевладельцев.

Одним из нововведений в английском сельском хозяйстве

XVIII века стали трех- и четырехтонные глубокие крытые удлиненные повозки (рис. 20), которые также использовались в Европе, и широкие изогнутые повозки – с запада Англии (рис. 21). Они применялись на крупных фермах; под эти повозки разработали типовые модели конской сбруи. К концу XVIII века конская упряжь была почти такой же, как сейчас, с тщательно сконструированным хомутом (наиболее значимая деталь); более легкие и облегающие хомуты применялись в холмистых районах с частым перепадом высот. Садовые ножи и кустарниковые ножи меньшего размера, изготовленные кузнецами с учетом особенностей местности, в основном применялись в Англии, после того как выгоны, необработываемые земли и узкие полосы земли сменились полями с заборами (важным умением стала кладка кирпичей и штукатурение).

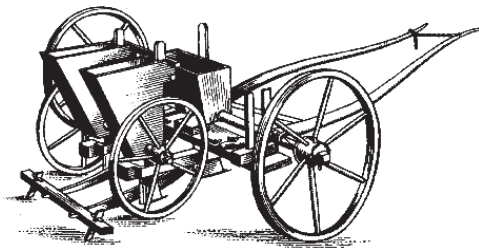


Рис. 22. Рядовая сеялка Джетро Талла. По оригинальным чертежам, 1701 г.

Однако значимее всего была научная система выращивания растений, предложенная Джетро Таллом, который пытался побороть нерентабельные привычки сельскохозяйственных работников. В 1701 году он предложил делать борозды и высевать семена рядами (рис. 22). Такой прием повышал урожайность в сравнении не только с методом неравномерного распределения семян (хотя данный метод применялся до конца XIX века), но и с существовавшей практикой посева в лунки, сделанные в ряд железным сажальным колом. Лошадь, тянувшая нарезчик борозд, также тащила сзади борону, чтобы засыпать семена землей. Посев семян рядами позволил использовать конный пропашник, который Талл привез из Франции в 1714 году. Его стремление сохранять почву рыхлой и без сорняков особенно повысило урожайность репы; ему удавалось увеличивать среднюю урожайность пшеницы от одной трети среднего количества семян, высеваемых на неудобренной почве, 13 лет подряд. Прямые ряды посевов на полях и обильные урожаи (урожайность пшеницы со времен Средневековья увеличилась втрое) – заслуга последователей Талла, которых хватало как среди английской знати и дворянства, так и среди трезвомыслящих шотландских реформаторов.

Мелиорация

В XVI–XVII веках бурно развивалась мелиорация, силь-

но изменившая облик Нидерландов и расширившая посевные площади в Италии, Франции и Англии. В Нидерландах мелиорация была серьезной проблемой на протяжении всего Средневековья – периода, когда римские методы обработки земли оказались бесполезными, увеличилось количество осадков, а подтопление земель составляло примерно 10 сантиметров в столетие. Залив Зейдер-Зе достиг наибольшей площади к 1287 году, в этом же году 50 тысяч человек утонули в нем во время шторма. Голландцы волей-неволей становятся экспертами в строительстве дамб и отведении воды по каналам; уже в 1106 году голландских специалистов приглашают работать в Германию. Тем не менее вплоть до конца Средневековья голландцы потеряли больше территорий своей страны, чем восстановили.

В пособии по строительству дамб, написанном в Голландии в 1578 году, представлены методы возведения дамб и защитных сооружений, сопоставимые с методами сегодняшнего дня. Валунная глина укладывалась в основание дамбы; часть дамбы, обращенная к морю, укреплялась сначала глиной и ивняком, морскими водорослями, соломой или камышом, а затем частоколом из коротких свай, промежутки между которыми заполнялись пучками хвороста. В XVI веке голландцы разработали новую методику сухой кладки, благодаря которой затопляемый участок на удаленной от моря территории систематически занимался под пашни. Местность, с которой предстояло отвести воду, окаймлялась

прочным земляным валом, а вокруг него делалась глубокая канава. На валу устанавливались дренажные мельницы, перекачивающие воду с территории внутри вала во внешнюю канаву; из канавы вода уходила в реку или канал. Применяемое для этих целей черпачное колесо, приводимое в движение ветряной мельницей, изобрели в XIV веке.

Один из нескольких неудачных проектов осушения Понтийских болот (источника размножения малярийных комаров) площадью примерно 800 квадратных километров предложил Леонардо да Винчи: во многих других регионах Италии были подобные проблемы регулирования водоемов ради здоровья населения, навигации и добывания пищи. Итальянские ученые издавна изучали поведение рек. Галилей в свое время отвечал за воды Тосканы, позже итальянские ученые продолжили его исследования, и к концу XVIII века итальянский математик написал, что «искусство строительства гидрологических сооружений в Италии достигло совершенства».

В этом отношении Франция и Англия обязаны своему прогрессу скорее Голландии, а не Италии. Французский король Генрих IV отправил в Генеральные штаты Нидерландов запрос прислать «четырёх квалифицированных специалистов в строительстве дамб», чтобы помочь ему в военных операциях, но позже решил, что мелиорация земель также восстановит благосостояние его несчастной страны. Рядом указов была создана Ассоциация (подобие Контрольного со-

вета в Нидерландах), работавшая до отмены Нантского эдикта в 1685 году.

Английские болота занимали около 700 тысяч акров территории; они в значительной степени защищались древними набережными на побережье Линкольншира и осушались четырьмя тихоходными реками; в 1540 году ими заинтересовались крупные аббатства, расположенные в болотистой местности. Надежда получить долгосрочную большую прибыль от капитальных вложений заставила осушать обширные болота между возвышенностями Нен и Норфолк. Результаты исследования 1589 года показали, что почти вся земля находится над уровнем моря, поэтому для мелиорирования нужно вручную прорыть каналы определенного размера по кратчайшему пути к морю. Но эту работу только в 1630 году начала группа во главе с графом Бедфордом и совместно с известным голландцем Корнелиусом Вермуйденом (главным инженером группы), который уже осушил 70 тысяч акров в Йоркшире (Хэтфилд-Чейз). Схема, разработанная в 1653 году, подразумевала дренаж за счет гравитации; очень быстрый успех схемы вскоре доказал ее негодность – уходящая вода уносила с собой торфяной и даже иловый слой, в результате чего поверхность земли опустилась и вода перестала течь.

К этому времени в Великобритании появились дренажные мельницы голландского типа. В книге «Английские методы мелиорации» (*англ.* The English Improver Improved)

1652 года дается ссылка на конные, а также ветряные мельницы и описывается процесс подъема воды черпачным колесом, цепным водоподъемником или ковшом. До конца XVII века англичане полностью переделали ветряную мельницу для откачки воды, но даже это важное и весьма актуальное технологическое нововведение принесло мало пользы для осушения болот, ибо в ту эпоху политики противились централизованной организации работ, в отличие от Нидерландов и Франции.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.