

УДК 930.85

## ЭНЕРГИЯ КАК КОМПЛЕКСНЫЙ ФАКТОР МОДЕРНИЗАЦИИ В ЭПОХУ ПРОМЫШЛЕННОГО ПЕРЕВОРОТА В ЕВРОПЕ. ОБЗОР ЗАПАДНОЙ ИСТОРИОГРАФИИ

Андрей А. Муругов<sup>1</sup>. @

<sup>1</sup> Кемеровский государственный университет, 650000, Россия, г. Кемерово, ул. Красная, 6  
@murugov\_aa@list.ru

Поступила в редакцию 12.12.2016. Принята к печати 19.01.2017.

**Ключевые слова:** модернизация, энергия, источники энергии в XVIII–XIX вв., промышленный переворот в Западной Европе.

**Аннотация:** В статье произведена попытка анализа энергетической базы европейской экономики в XVIII в. – первой половине XIX в. Работа опирается на оценки зарубежной историографии на английском и русском языках, так или иначе затрагивающие тему энергобаланса стран Европы. Хронологически приведенная историографическая база датируется временным периодом с 1970-х гг. по настоящее время. Основным инструментом анализа, проведенного в статье, послужил количественный подсчет мощности источников энергии, имевшихся в распоряжении стран Западной Европы. Статья приводит динамику увеличения энергии угля, древесины, воды, ветра, пара, мускульной энергии рабочих и тягловых животных, имевшихся в распоряжении у европейцев. В дальнейшем темпы роста энергооборуженности сравниваются с темпами ВВП, имевшими место в изучаемом периоде. По итогам исследования структуры и характера энергоресурсов определена сильная для Европы и особенно высокая для Великобритании статистическая зависимость ВВП от количества используемой энергии в эпоху промышленного переворота. Подтверждена важность энергии как ключевого технологического фактора модернизации и развития материальной культуры.

**Для цитирования:** Муругов А. А. Энергия как комплексный фактор модернизации в эпоху промышленного переворота в Европе. Обзор Западной историографии // Вестник Кемеровского государственного университета. 2018. № 2. С. 31–38. DOI: <https://doi.org/10.21603/2078-8975-2018-2-31-38>.

Современные исследования социальной истории Европы в Новое время опираются на представление о Комплексном характере факторов модернизации и экономического роста. Модернизация как исторический процесс связана с качественными изменениями и внедрением инноваций во всех сферах общественной жизни: ментальность и культура, политическая система, общественное производство, социальные отношения. При этом с середины XIX в. в науке существует мощная тенденция связывать ключевые общественные изменения именно с динамикой экономического роста, технологий, инфраструктуры и отраслей промышленности в масштабах страны. Модернизация является как залогом устойчивости экономики, так и средством достижения научно-технического прогресса [1, с. 180].

Последние работы, посвященные теории модернизации, говорят о существовании значительного количества факторов, лежащих в основе научно-технического прогресса, роста производительности и снижения издержек [2, с. 91]. Капиталы сами по себе или одни инновации не объясняют всех явлений и механизмов роста, однако можно утверждать, что изменения любой детерминанты отражаются на общих тенденциях общественной системы. Важным аспектом является энергооборуженность – объем имеющейся в распоряжении энергии, поставленной на службу интересам общества и служащей комплексным показателем сил и возможностей её институтов.

Поиск источников и зависимостей научно-технического прогресса в доиндустриальных обществах весьма затруднен. Наиболее яркую динамику, наибольший темп роста продемонстрировала процветающая ныне западная цивилизация в эпоху промышленного переворота. Попытки такого рода предпринимали английские, французские и немецкие экономисты и историки. Наибольший интерес представляют современные оценки.

В историографии существуют разные взгляды на периодизацию промышленного переворота. Историк Дэвид Лэнд в своей работе «Освобожденный Прометей» выделяет несколько этапов промышленной революции [3, с. 47]. Первый этап великих изменений (1700–1850 гг.) в хронологии Лэнда представляет наибольший интерес для компаративных исследований, именно в нём кроется переход от эволюции к революции окружающего мира. Для полноценного анализа динамики производственных изменений необходимо обращение ко всем имевшимся в распоряжении общества источникам энергии. Таковыми в выбранное время выступали ещё осваиваемые энергия пара и угля, уже прочно вставшие на службу человеку возможности ветряных и водяных колёс, а также испокон веков известные энергии дерева, тягловых животных и его собственных рабочих рук, со временем вооруженных более и более совершенным инструментом.

Первую попытку многофакторного энергетического анализа совершил французский историк Ф. Бро-

дель. В своей знаменитой работе «Материальная цивилизация, экономика и капитализм, XV–XVIII вв.» он показывает сложившийся к 1800 г. баланс, согласно которому общая энерговооруженность Европы составляла порядка 18 млн л. с., из которых 10 млн л. с. приходилось на тягловую силу животных, 4 млн л. с. – на дрова, 2 млн л. с. – на энергию ветра и воды (при этом ученый хоть и указывает на несомненную пользу каналов и рек, не берёт в расчёт энергию, которую затрачивает вода на транспортировку чрезвычайно большого и используемого человеком объёма леса примерно в 1 млн л. с.). Бродель оценивает мускульные возможности 50 млн рабочих того времени и даёт очень приближённую оценку энергии паруса, называя величину в 233 тыс л. с. [4, с. 395]. Данные Ф. Броделя являются весьма ценным источником, позволяющим судить как о низкой эффективности использования данных видов топлива, так и о низком коэффициенте полезного действия работ и машин того времени, по сравнению с затрачиваемыми усилиями. Следует отметить, что количественные оценки, представленные Ф. Броделем, относятся только к одному временному срезу – 1800 г., однако для определения корреляции энергии и материальной культуры необходимо большее число измерений и точек.

Попробуем выявить изменения качества и количества наиболее амбициозной инновации того времени – паровой машины. Паровая машина не появилась «вдруг», а была результатом несложных с технической стороны и не очень масштабных по своему характеру изобретений, принадлежащих не ученым, а наиболее квалифицированным рабочим своего времени. Эти изобретения реализовались в идею работы пара наравне с человеком или лошадью – в первый практичный и успешный паровой двигатель Т. Ньюкомена (1664–1729). Прозванные «обнадеживающим уродством» машины стали постепенно и неохотно появляться на шахтах и металлургических предприятиях Великобритании в качестве насосов для откачивания воды [5, с. 14]. Двигатели Ньюкомена были огромными и шумными, работали рывками и требовали огромного количества топлива. Распространённость двигателей по Великобритании была неравномерной и была сконцентрирована в графствах Корнуол, Дарем, Ланкашир, Шропшир. Подобные машины могли иметь успех только в местах, в которых наблюдался избыток горючего – районах угледобычи. Именно обширные объёмы угольной и горнодобывающей промышленности Великобритании (до 80 % европейской продукции) сделали применение паровых машин выгодным делом [6, с. 122].

Предоставляя определенные преимущества в виде отсутствия необходимости прокорма и ухода – потребностей тягловых животных – машины Ньюкомена количественно увеличиваются со следующей динамикой: с начала XVIII в. до 1733 г. было установлено 97 двигателей, к 1774 г. их число увеличилось на 442, к концу XVIII в. – на 616 [7, с. 302]. Учитывая мощность каждой машины в 8 л. с., можно подсчитать общую мощность агрегатов этого типа ~ 10000 л. с.

Следует отметить степенную зависимость числа двигателей от года – с течением времени спрос на пар возрастает. Подобное связано в том числе и с постоянными усовершенствованиями, приводящими к снижению расхода топлива. Только за вторую половину XVIII в. объёмы потребляемого машинами угля снизились в полтора раза. Причиной, по которой сглаживался график роста числа машин Ньюкомена и в разы снижался расход топлива, стало появление более совершенных конкурентов.

В 1781 г. Джеймс Уатт (1736–1819) запатентовал двигатель непрерывного вращения, после чего совместно с Болтоном начал его применение в широком диапазоне сфер – от пивоварен до текстильных фабрик [8, с. 310]. Новый двигатель отличался большей надёжностью и был несколько мощнее – 10 л. с. Что более важно, его потребности в топливе были вчетверо ниже двигателя Ньюкомена. Благодаря применению конденсатора не было необходимости разогревать и охлаждать машину – эти процессы отныне были разделены. Всего к концу XVIII в. компанией «Boulton & Watt» было изготовлено порядка 500 двигателей общей мощностью 11200 л. с. [9, с. 217].

Количество паровых машин по европейским странам на 1800 г. выглядело следующим образом: впереди шла Великобритания с 2500 двигателями, 100 двигателей имела набиравшая британский опыт индустриальная Бельгия, 75 двигателей имела Франция (часть из которых была машинами системы Перье), по несколько десятков паровых машин имели Нидерланды, Россия и территория германских государств [8, с. 237]. В Милане, одном из крупнейших городов Италии, упоминание о первых паровых двигателях датируется лишь 1841 г. [10, с. 242]. Суммарная величина мощности паровых машин к 1800 г. равна 35000 л. с. [11, с. 18].

Дальнейший прогресс в области паровых машин привёл к созданию насоса высокого давления (Р. Тревитик, 1800 г.) и практически одновременно с этим – к созданию первых паровозов и пароходов. Первая железнодорожная линия появилась в Великобритании в 1825 г., затем последовало строительство линии в США в 1827 г., во Франции в 1828 г., в Германии и Бельгии в 1835 г., в России в 1837 г. Располагая данными о протяженности железнодорожных путей и зная мощности паровозов Великобритании и Бельгии, можно определить совокупную мощность европейских паровозов в описываемый период. В 1840 г. эта величина составила ~ 330000 л. с., к 1850 г. она увеличилась до 760000 л. с. [10, с. 78; 12, с. 54]. Рассматривая отрасль железных дорог, следует отметить спекулятивную лихорадку вокруг британского железнодорожного строительства, имевшую место во 2-й половине XIX в. Однако одновременно с этим необходимо учитывать, что основным поставщиком локомотивов и многих инвестиций в строительство по всей Европе была Великобритания, а значит можно утверждать, что железнодорожная пирамида была повсеместным делом и существенной погрешности в расчёт она не вносит [10, с. 69]. Что же касается появившихся пароходов, то их существенные расходы

на мило не способствовали их быстрой победе над парусом. Значительную долю в перевозках пароходы стали играть в последнюю половину XIX в. [8, с. 260].

Вне всякого сомнения, никакие инновации в области паровых машин и железных дорог были бы не возможны, если бы британская угледобыча с конца XVII в. не переживала своего расцвета. Немецкий экономист и социолог Вернер Зомбарт (1863–1941), объясняя происхождение капитализма, полагает, что наличие ресурсов является предпосылкой для развития «капиталистического духа». Именно благодаря наличию угля и железа «капиталистический дух» Великобритании принял более законченную степень развития. С тех пор как «дух» смог получить доступ к энергии солнца, накопленного тысячелетиями, он больше не знал себе границ, создавая из «мертвых» материалов новый мир [13, с. 394].

В масштабе Европы на начало XVIII в. можно отметить два существенных района добычи каменного угля. Это Льеж и Ньюкасл. Выемка угля из штолен льежского бассейна в предыдущие века увеличилась в разы и удовлетворяла не только процветающую металлургическую Бельгию, но и шла на экспорт во многие европейские страны. Ситуация в Ньюкасле была ещё более благоприятная, успехи каналов и флота позволили использовать уголь в отраслях с высоким расходом топлива, таких как выпаривание морской соли и рафинирование сахара, получение стекла, обжиг кирпича и черепицы, получение красителей посредством переработки квасцов, выпекание хлеба и варение пива. Устье реки Тайн было заполнено выходящими из Ньюкасла судами с горючим камнем так же, как и было заполнено устье Темзы приходящими кораблями в «прожорливый» и замерзающий Лондон. Впрочем не только Лондон был основным получателем угля, суда-экспортеры возили топливо даже на Мальту [4, с. 394].

Добыча британского угля в 1700 г. имела величину не менее 2 млн т. Подобные объёмы добычи побуждали уменьшить массу перевозимого угля, совершив с ним процесс, аналогичный выжиганию древесного угля. Пиролиз угля, впервые произведенный ещё в XVII в., получает распространение с умеренной скоростью: в металлургии кокс начнёт применяться лишь во 2-й половине XVIII в.

Британская угледобыча шла практически исключительно по пути интенсивного развития. Качественных преобразований в горном деле не было практически до 2-й половины XIX в., когда стали применяться первые пневматические врубовые машины. Это справедливо, если не принимать во внимание строительство каналов и железных дорог, существенно облегчивших транспортировку [14, с. 170]. Отмеченные выше трудности не помешали британской угледобыче вырасти с 2-х млн т в 1700 г. до 10 млн т в 1800 г. [10, с. 66].

Все же описанное широкое использование недр было прерогативой Великобритании и Бельгии, другие страны отапливались преимущественно дровами. Во Франции очень настороженно относились к «шотландскому горючему», используя сеть каналов и рек для доставки временами очень обширных дровяных

плотов. Однако существенная нехватка дров из-за сведенных поблизости лесов в 1714 г. заставляет парижан пересмотреть своё мнение к «зловонному камню». Начиная с этого времени уголь начинает использоваться при отоплении в крупных городах Франции, в областях Фландрия и Артуа его начинают использовать для обжига кирпича и в пивоварнях [4, с. 393]. Необходимо упомянуть, что речь идёт о куда более скромных масштабах использования, нежели в Великобритании. К 1800 г. Франция добывала лишь 1 млн т угля против 10 млн т британских [10, с. 66].

Индустриализация в континентальной Европе началась примерно в 40–60-х гг. XIX в. [15, с. 9; 8, с. 240]. В 1840 г. в итальянской Ломбардии был запущен первый прокатный стан Фалька. Аналогично обстояло дело в германских землях, где знаменитый Рурский угольный бассейн начал разрабатываться только в начале 1837 г. На территории Австро-Венгрии первый металлургический завод был построен в Чехии, в индустриальном центре Витковице. Число французских паровых машин за 18 лет, с 1830-го по 1848 гг., увеличилось в 8 раз, достигнув примерно 5 тысяч штук [16, с. 48]. Континенту пришлось догонять «Туманный Альбион» весьма впечатляющими темпами, однако монополию на уголь к середине XIX в. британцы не упустили. Если в начале XIX столетия добыча угля в Европе составила примерно 12 млн т, при этом из них 10 млн т приходилось на Великобританию, к 1850 г., когда к усиленной добыче подключились Франция, Пруссия, Бельгия, а также в меньшей степени Австрия и Россия, общеевропейская добыча составила 58 млн т, из которых 50 млн т приходилось на Великобританию [15, с. 265; 17, с. 425].

Следует отметить, что страны Южной Европы в деле угледобычи остались практически не у дел, им пришлось развивать альтернативные источники энергии чаще гораздо позднее соседей с севера. В качестве примера можно привести внушительные темпы развития итальянской гидроэнергетики в конце XIX в. – её удвоение практически за десятилетие [18, с. 299].

Оценивая потенциал органического топлива, можно отметить, что с конца XVII в. в Британии происходило нечто похожее на энергетический кризис. При росте добычи угля цена на него непрерывно росла, утроившись к концу века [15, с. 59]. Данные обстоятельства свидетельствуют об огромном спросе на топливо, и в этой связи чрезвычайно показателен более поздний период, а именно 1860-е гг. В это время потребность в угле только для бытовых целей составила 22 млн т, что эквивалентно 2350 млн кубических футов древесины, которая могла бы быть произведена, если бы практически все сельскохозяйственные угодья Великобритании были засажены лесом. При большем увеличении потребностей в лесе, вероятно, пришлось бы вырубить все леса Балтики – давнего поставщика дров Великобритании [15, с. 66]. Очевидно, что промышленности в этой связи довольствоваться было бы нечем.

О существенном сокращении лесов в Западной Европе говорят классические работы Д. Нефа и Ф. Броде-

ля [8, с. 130; 4, с. 390]. Крупные города, вроде Лондона, Парижа, Лиона, свели почти все лесные массивы вокруг себя и в течение XIX в. начали постепенный отказ от дров. Великобритания к 1850 г. практически полностью исключила дровяное отопление, взамен получив Лондон, наполненный угольным смогом. Во Франции начавшаяся индустриализация 1840-х гг. снизила потребление дров вдвое с начала века [17, с. 84]. Огромные цены на дерево заставили некоторые крестьянские хозяйства вообще отказаться от отопления. Сложнее всего пришлось городам Южной Европы, вроде Мадрида и Валенсии, у которых не было не только угля, но и находящегося поблизости леса [4, с. 392].

Ситуация не была однородна для всех стран Европы. К примеру, Австрия благодаря развитию Дунайского судоходства и сети железных дорог в XIX в. импортным углём медленно снижала свою зависимость от альпийских дров. В Италии, к 1861 г. получавшей половину энергии из дров, или северной Швеции потребление древесины домашними хозяйствами на протяжении XIX в. даже выросло. Сопоставление данных Рольфа Зифеле, Паоло Маланимы, Магнуса Линдмарка по потреблению древесины в качестве топлива по странам Европы в XVIII–XIX вв. позволяет дать оценку исследованиям Ф. Броделя в этой сфере. В свете новых данных представляется, что его оценка о сжигании в конце XVIII в. 200 млн т дров и сжигании в 1840 г. 100 млн т вполне реалистична [19, с. 18; 20, с. 3; 17, с. 84]. Новые данные показывают, что сведения лесов существенно зависело от демографической ситуации и величины хозяйств, цен на дрова и доступа к импортному топливу. Дровяное отопление оставалось значительным источником энергии и наверняка к середине XIX в. пожирало не менее 80 млн т древесины. Тот факт, что в качестве отопления иногда использовались не только деревья, но и кустарники, а к самой заготовке топлива привлекались очень многие люди, вызывает сложности в однозначной оценке подобного источника энергии.

Анализ производительности ветряных и водяных мельниц опирается на определенную источниковую базу. Сохранились статистика производительности и арендные договоры на помол муки. Под натиском железных дорог мельничные мощности, выраженные в лошадиных силах, росли практически в равных пропорциях с ростом населения. В 1760 г. в Великобритании жило примерно 11 млн жителей, в 1800 г. – 16 млн жителей и 32,2 млн – в 1870 г. По данным Д. Каневски, этим годам соответствуют суммарные мощности от воды и ветра 80, 135 и 240 тыс. л. с. Это означает, что «паровые мускулы» Объединенного Королевства возобладали над водо-ветряным двигателем только в 1830 г. Стагнация в секторе мельниц стала наблюдаться к середине, а снижение количества – к концу XIX в. [9, с. 18]. Аналогичным образом ситуация складывалась на континенте, общая же мощность мельниц составила в начале XIX в. 1,5 млн л. с., увеличившись к 1850 г. до 2,4 млн л. с. [21, с. 9; 4, с. 381]. Проводя параллель с современностью, можно заметить, что мощность всех мельниц Европы вырабатывала энер-

гию эквивалентную трети энергии, вырабатываемой одной только Саяно-Шушенской ГЭС (крупнейшей ГЭС в РФ) [22].

Под воздействием демографического роста происходило увеличение числа тягловых домашних животных. К 1789 г. Франция располагала 3 млн быков и 1,78 млн лошадей [4, с. 373]. Учитывая в пропорции отношение населения Франции к общему населению Европы, а также увеличение численности населения Европы жителей, к 1850 г. можно получить цифру в 32 млн быков и 19 млн лошадей [21, с. 9]. Учитывая, что такая величина, как лошадиная сила, слишком завышена применительно к одному животному, тягловую мощность быка или лошади можно принять равной  $\frac{1}{4}$  л. с. Стало быть, весь европейский скот имел мощность в 12,75 млн л. с. Аналогичным образом можно рассчитать возможности человека того времени благодаря методу Ф. Броделя – 0,9 млн л. с. в начале и 1,5 млн л. с. в середине XIX в. [4, с. 395].

Расчет мощностей топлива, машин, людей и животных имеет ряд погрешностей, их необходимо упомянуть. Не вызывает сомнений, что технологии прошлых столетий не могли эффективно сжигать топливо – коэффициент полезного действия почти наверняка не превышал 20–30 %. Уголь и дрова не использовались круглый год, так как их огромные объемы служили средством отопления в наиболее холодное время, не превышавшее 3000 часов в год. При построении динамики следует помнить, что и указанные допущения были неодинаковы по времени. Необходимо отметить расхождение в оценках специалистов, описывающих мощности Европы. Бродель существенно занижает тепловую способность сжигаемого в конце XVIII в. угля, в то время как П. Маланима, по всей видимости, делает энергетические выкладки из расчета на полное полезное извлечение энергии из топлива [21, с. 3; 4, с. 392]. К расчету принимались цифры, как можно ближе схожие с теми, что приводят большинство источников. В качестве теплоты сгорания была принята низшая энергия сгорания топлива в виде 6000 ккал/кг для угля и 2400 ккал/кг для дров [23, с. 27]. Это не самые высокие показатели для топлива, так как необходимо учитывать архаичность установок, не обеспечивающих полное сгорание зачастую влажного топлива.

Результаты произведенных измерений можно видеть на графиках. На них представлены зависимости мощностей и энергии, получаемых из угля, дерева, воды, и физические способности тягловых животных и рабочих с такой характеристикой материальной культуры, как внутренний валовой продукт (ВВП). ВВП выражен в международных долларах, предложенных для расчета Р. Гири и С. Хамесом, как раз позволяющим сравнить статистические данные по разным странам. Источником для данных по ВВП выступила основная работа А. Мэддисона [24, с. 261].

На рисунке 1 можно отметить крайнюю степень близости трендов ВВП и мощностей Великобритании. Из иллюстрации нельзя сделать вывод о прямо пропорциональной зависимости параметров в силу погрешно-

сти измерений, однако о корреляции величин говорить можно. Рисунок 2 отображает аналогичную зависимость для Европы. Любопытным выглядит расхождение графиков мощности и энергии в середине рассматриваемого временного интервала. По всей видимости, тому виной служат Революционные войны – период истории, когда европейская экономика подверглась значительным испытаниям. Впрочем, сходство кривых наблюдается и в данном случае.

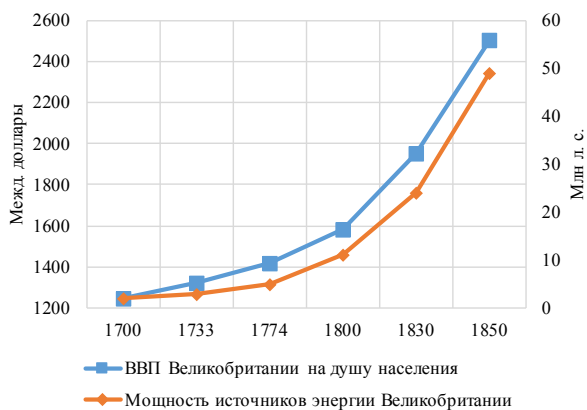


Рис. 1. Мощность и ВВП Великобритании  
Fig. 1. Power and GDP in the UK

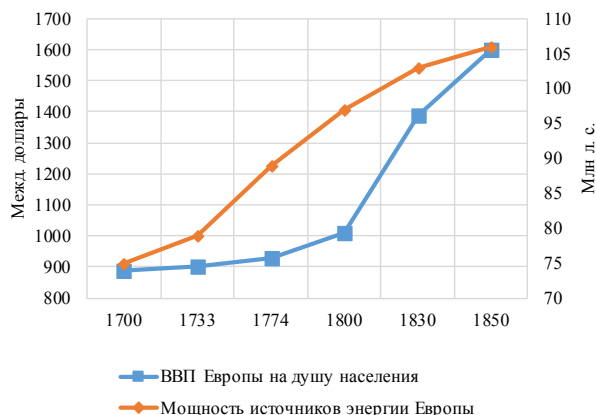


Рис. 2. Мощность и ВВП Европы  
Fig. 2. Power and GDP in Europe

Рис. 3 демонстрирует сходство изменений ВВП и мощностей паровой энергии (паровых машин и паровозов) для Великобритании. Следует отметить, что темпы прироста этих мощностей несколько превышают аналогичные темпы ВВП. Рис. 4 иллюстрирует тренды уже извлеченной энергии и ВВП, на которых выявленные ранее зависимости сохраняются. Это по крайней мере отчасти является подтверждением того, что измерять возможности источников энергии можно в разных единицах. Измерение в несколько устаревших лошадиных силах, или в ваттах, оправдано в том случае, если сложно оценить длительность работы какого-либо источника на протяжении года. Измерение в джоулях имеет преимущество, когда необходимо показать объём извлеченной или потребленной энергии.

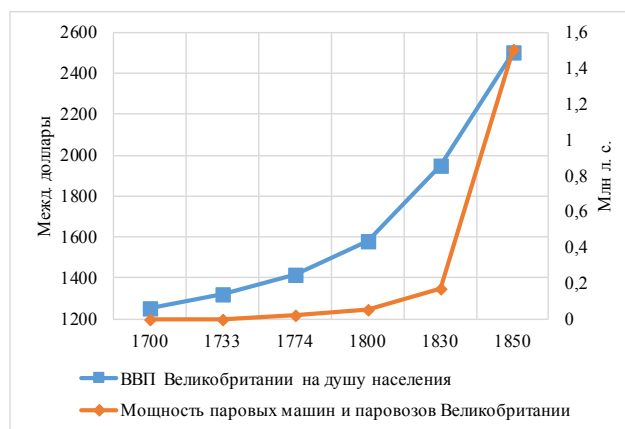


Рис. 3. Мощность паровых машин и ВВП Великобритании  
Fig. 3. The power of steam engines and the UK GDP

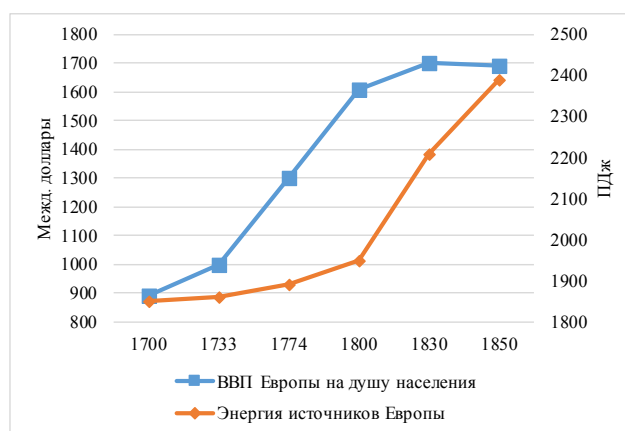


Рис. 4. Энергия и ВВП Европы  
Fig. 4. Energy and GDR in Europe

Резюмируя изложенное, можно утверждать, что среди факторов, обуславливающих модернизацию, важное место занимает энергия. При отсутствии потребности в ней наблюдается стагнация, а изменения в сферах производства и материальной культуре незначительны. Напротив, при возрастании спроса на источники энергии экономика и материальный мир растут и двигаются вперед. Как отмечалось ранее, растущие цены на топливо лишь заставляли человечество искать новые источники. Поиск таковых привёл в XIX в. к появлению в прямом и переносном смысле локомотивов индустриальной цивилизации.

Энергия имеет ряд достоинств перед прочими первопричинами в пояснении изменений, происходящих в рукотворной окружающей среде. Эти причины проистекают из универсальности энергии самой по себе, её сложности и способности затрагивать все сферы жизни. Проблема динамики энергии и динамики модернизации остаётся актуальной и исследуется в настоящее время, в том числе и западными историографами.

## Литература

1. Боровикова М. Н. Модернизация в современной России – трудности на пути реализации // Проблемы современной экономики. 2010. № 2-3. С. 180–185.
  2. Ким О. В. Теория модернизации: между европоцентризмом и множеством «модерностей» // Вестник Томского государственного университета. История. 2012. № 1. С. 89–94.
  3. Landes D. S. The Unbound Prometheus: Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present. New York: Press Syndicate of the University of Cambridge, 1969. 590 p.
  4. Бродель Ф. Материальная цивилизация, экономика и капитализм, XV–XVIII вв. Структуры повседневности. 1-е изд. / пер. с фр. Л. Е. Куббеля. М.: Прогресс, 1986. Т. 1. 625 с.
  5. Мокуг J. Editor's Introduction: The New Economic history and the Industrial Revolution. Boulder: Westview Press, 1998. 84 p.
  6. Griffin E. Short History of the British Industrial Revolution. Basingstoke: Palgrave MacMillan // Labour History Review. 2010. Vol. 77. Iss. 2. P. 109–130.
  7. Nuvolari A., Verspagen B., Tunzelmann N. The early diffusion of the steam engine in Britain, 1700–1800: a reappraisal // Cliometrica. New York: Cliometrica. 2011. № 5. P. 291–321.
  8. Аллен Р. С. Британская промышленная революция в глобальной картине мира / пер. с англ. Н. В. Автономовой; под ред. В. С. Автономова. М.: Издательство института Гайдара, 2014. 448 с.
  9. Hills R. James Watt. Vol. 3: Triumph through Adversity, 1785–1819. Ashbourne: Landmark Publishing, 2006. 256 p.
  10. Хобсбаум Э. Век Революций. Европа 1789–1848 / пер. с англ. Н. В. Автономовой. Ростов н/Д: Феникс, 1999. 480 с.
  11. Crafts N. Steam as a General Purpose Technology: A Growth Accounting Perspective / Department of Economic History. London School of Economics. London: London School of Economics, 2003. 22 p.
  12. Cipolla C. M. Fontana Economic History of Europe. Glasgow: William Collins Sons & Co LTD., 1976. Vol. 4. Part 2. 490 p.
  13. Зомбарт В. Буржуа: к истории развития современного экономического человека. В 3-х т. / Центр фундаментальной социологии; под ред. А. Ф. Филипова и др. СПб.: Владимир Даль, 2005. Т. 1. 638 с.
  14. Лилли С. Люди, машины и история / пер. с англ. В. А. Алексеева; под ред. С. В. Шухардина, В. М. Родионова. М.: Прогресс, 1970. 433 с.
  15. Clark G., Jacks D. Coal and Industrial Revolution 1700–1869 // European Review of Economic History. 2007. Vol. 11. Iss. 2. P. 39–72.
  16. Cipolla C. M. Fontana Economic History of Europe. Glasgow: William Collins Sons & Co LTD., 1974. Vol. 4. Part 1. 367 p.
  17. Siefert R. P. The subterranean forest. Energy system and industrial / Transl. M. Osmani. Cambridge: The White Horse Press, 2001. 230 p.
  18. Postan M. M., Coleman D. C., Matias P. The Cambridge Economic History. Cambridge: Cambridge University Press, 1989. Vol. VIII. 1210 p.
  19. Lindmark M., Anderson L. F. Household firewood consumption in Sweden during the nineteenth century // Journal of Northern Studies. 2010. Vol. 2. P. 55–78.
  20. Malanima P. Energy consumption in England and Italy 1560–1913 Two Pathways towards Energy Transition / The University of Warwick in Venice. Venice: Palazzo Pesaro Papafava, 2014. 34 p.
  21. Malanima P. Pre-Modern European Economy: one thousand years (10th–19th). Leiden: Brill, 2009. 427 p.
  22. Саяно-Шушенский Филиал. Общие сведения // Русгидро. Режим доступа: <http://www.sshges.rushydro.ru/hpp/general/> (дата обращения: 23.03.2016).
  23. Равич М. Б. Эффективность использования топлива / Академия наук СССР. Государственный комитет Совета Министров СССР. Всесоюзный институт научной и технической информации. М.: Наука, 1977. 344 с.
  24. Maddison A. The world economy: A millennial perspective / Development Centre Seminars. Paris: L'Économie Mondiale, 2001. 384 p.
-

## MURUGOV A. A. ENERGY AS A COMPREHENSIVE FACTOR OF MODERNIZATION DURING INDUSTRIAL REVOLUTION IN EUROPE: A REVIEW OF WESTERN HISTORIOGRAPHY

Andrei A. Murugov<sup>1</sup>. @

<sup>1</sup> Kemerovo State University, 6, Krasnaya St., Kemerovo, Russia, 650000

@murugov\_aa@list.ru

Received 12.12.2016. Accepted 19.01.2017.

**Keywords:** modernization, energy, energy sources in the XVIII–XIX centuries, industrial revolution in Western Europe.

**Abstract:** The current study attempts to assess the energy base held by Europe in the XVIII – early XIX centuries. The research is based on the English and Russian assessment of foreign historiography devoted to energy balance in Europe. Chronologically, the historiographical base features the period from 1970s up to modern days.

The main instrument of the analysis presented in the article is quantitative calculation of the power sources of energy in the countries of Western Europe. The article shows the increase dynamics of coal energy, wood, water, wind, steam, muscular energy and draft animals in Europe. Then, available power growth rate is compared with the rate of GDP that occurred in the study period. The research of the structure and nature of energy has revealed a strong statistical dependence of GDP on the amount of energy used in the era of industrial revolution in Europe and especially in the UK. The research stresses the importance of energy as a key factor of modernization and technological development of material culture.

**For citation:** Murugov A. A. Energiia kak kompleksnyi faktor modernizatsii v epokhu promyshlennogo perevorota v Evrope. Obzor Zapadnoi istoriografii [Energy as a Comprehensive Factor of Modernization During Industrial Revolution in Europe: a Review of Western Historiography]. *Bulletin of Kemerovo State University*, no. 2 (2018): 31–38. DOI: <https://doi.org/10.21603/2078-8975-2018-2-31-38>.

### References

1. Borovikova M. N. Modernizatsiia v sovremennoi Rossii – trudnosti na puti realizatsii [Modernization in Russia today – difficulties in the way of implementation]. *Problemy sovremennoi ekonomiki = Problems of modern economics*, no. 2-3 (2010): 180–185.
2. Kim O. V. Teoriia modernizatsii – mezhdru evropotsentriizmom i mnozhestvom «modernosti» [Modernization theory – between eurocentrism and a lot of "modern"]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Istoriiia = Bulletin of the Tomsk State University. History*, no. 1 (2012): 89–94.
3. Landes D. S. *The Unbound Prometheus: Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present*. New York: Press Syndicate of the University of Cambridge, 1969, 590.
4. Braudel F. *Materialnaia tsivilizatsiia, ekonomika i kapitalizm, XV–XVIII vv. Struktury povsednevnosti* [Material civilization, economy and capitalism, XV–XVIII vv. The structures of everyday life]. 1st ed. Transl. Kubbel L. E. Moscow: Progress, vol. 1 (1986): 625.
5. Mokyr J. *Editor's Introduction: The New Economic history and the Industrial Revolution*. Boulder: Westview Press, 1998, 84.
6. Griffin E. Short History of the British Industrial Revolution. Basingstoke: Palgrave MacMillan. *Labour History Review*, vol. 77, Iss. 2 (2010): 109–130.
7. Nuvolari A., Verspagen B., Tunzelmann N. The early diffusion of the steam engine in Britain, 1700–1800: a reappraisal. *Cliometrica*, no. 5 (2011): 291–321.
8. Allen R. C. *Britanskaia promyshlennaia revoliutsiia v globalnoi kartine mira* [British Industrial Revolution in the global picture of the world]. Transl. Avtonomova N. V. Ed. Avtonomov V. S. Moscow: Izdatel'stvo instituta Gaidara, 2014, 448.
9. Hills R. *James Watt. Vol. 3: Triumph through Adversity, 1785–1819*. Ashbourne: Landmark Publishing, 2006, 256.
10. Hobsbawm E. *Vek revoliutsii. Evropa 1789–1848* [Age of Revolutions. Europe 1789–1848]. Transl. Avtonomova N. V. Rostov-on-Don: Feniks, 1999, 480.
11. Crafts N. *Steam as a General Purpose Technology: A Growth Accounting Perspective*. London School of Economics. London: London School of Economics, 2003, 22.
12. Cipolla C. M. *Fontana Economic History of Europe*. Glasgow: William Collins Sons & Co LTD., vol. 4, part 2 (1976): 490.
13. Sombart W. *Burzhuia: k istorii razvitiia sovremennogo ekonomicheskogo cheloveka* [Bourgeois: the history of the development of modern economic man]. Saint-Petersburg: Vladimir Dal', vol. 1 (2005): 638.
14. Lilly S. *Liudi mashiny i istoriia* [People, machines and history]. Transl. Alekseev V. A. Ed. Shukhardin S. V., Rodionov V. M. Moscow: Progress, 1970, 433.

15. Clark G., Jacks D. Coal and Industrial Revolution 1700–1869. *European Review of Economic History*, 11, iss. 2 (2007): 39–72.
16. Cipolla C. M. *Fontana Economic History of Europe*. Glasgow: William Collins Sons & Co LTD., vol. 4, part 1 (1974): 367.
17. Siefert R. P. *The subterranean forest. Energy system and industrial*. Transl. Osmani M. Cambridge: The White Horse Press, 2001, 230.
18. Postan M. M., Coleman D. C., Matias P. *The Cambridge Economic History*. Cambridge: Cambridge University Press, vol. VIII (1989): 1210.
19. Lindmark M., Anderson L. F. Household firewood consumption in Sweden during the nineteenth century. *Journal of Northern Studies*, vol. 2 (2010): 55–78.
20. Malanima P. *Energy consumption in England and Italy 1560–1913 Two Pathways towards Energy Transition*. Venice: Palazzo Pesaro Papafava, 2014, 34.
21. Malanima P. *Pre-Modern European Economy: one thousand years (10th–19th)*. Leiden: Brill, 2009, 427.
22. *Saianoshushenskii filial. Obshchie svedeniia* [Sayano-Shushenskaya branch. General information.]. Available at: <http://www.sshges.rushydro.ru/hpp/general/> (accessed 23.03.2016).
23. Ravich M. B. *Effektivnost' ispolzovaniia topliva* [The fuel efficiency]. Moscow: Nauka, 1970, 433.
24. Maddison A. *The world economy: A millennial perspective*. Paris: L'Économie Mondiale, 2001, 384.