

Часть 1.
ГЛОБАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
ТРАНСФОРМАЦИИ:
ТЕОРИЯ И ИСТОРИЯ

Глава 1. Четыре технологические эпохи: теоретические аспекты

В течение многих тысячелетий люди совершенствовали свои орудия труда и способы хозяйствования, технологии и методы хранения продукции, формы обмена и транспортировки. Многие технологии оказывались весьма консервативными. Сегодня мы едва ли не каждый день слышим о переменах в технике и технологии. Но в основной период человеческой истории дело обстояло иначе. В течение столетий, а порой и тысячелетий подобные изменения могли быть незаметными (Анучин 1923; Лурье и др. 1939; Семенов 1968; Черноусов и др. 2005; Белькинд и др. 1956; см. также: Боас 1926; Косвен 1953; Кремкова 1936; Осипов 1959; Виргинский, Хотеевков 1993; Шейпак 2009). Однако наступало время, и данные изменения становились мощными, многообразными, а иногда и просто революционными. В истории технологий, особенно за последние 200 лет, было немало крупных переворотов и модернизаций производства. Но самых крупных, наиболее грандиозных революций можно выделить всего три. Они соответственно разделяют четыре крупных технологических эпохи (или принципа производства) в истории человечества. О них и пойдет речь далее.

1.1. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РЕВОЛЮЦИИ

Производственные революции как крупнейшие технологические перевороты исторического процесса. Итак, из всех многообразных технологических и производственных изменений, имевших место в истории, наиболее глубокие и всеобъемлющие последствия для общества имели три революции:

1. **Аграрная революция** была *грандиозным переходом от присваивающего хозяйства (охоты, собирательства, рыболовства), то есть использования готовых продуктов природы, к сельскому хозяйству*. Ее результат – переход к систематическому производству пищи и на этой базе – к сложному общественному разделению труда. Данная революция связана также с использованием новых источников энергии (силы животных) и материалов.

2. **Промышленная революция** – *это колоссальный переход от аграрно-ремесленного принципа производства к новой системе*, в результате которой основное производство сосредоточилось в промышленности и стало осуществляться при помощи машин и механизмов. Значение этой революции не только в замене ручного труда машинным, но и в замене биологической энергии водной и паровой. Это означало регулярное внедрение научных и технических достижений в производственный процесс и неустанное стремление к инновациям. Промышленная революция открыла в широком смысле процесс трудосбережения (как в физическом труде, так и в учете, контроле, управлении, обмене, кредите, передаче информации).

3. **Кибернетическая революция** – *великий переход от индустриального принципа производства к производству и сфере услуг, основанных на широком*

использовании самоуправляемых систем. Первая фаза этой революции началась в 1950–1960-е гг., в результате появились мощные информационные техника и технология, стали активно использоваться новые материалы и виды энергии, распространилась автоматизация. В 2030–2060-е гг. состоится завершающая фаза этой революции, в результате которой резко возрастет возможность управлять полезными для людей системами, причем не только техническими, но и биологическими, экологическими и даже некоторыми социальными, превратив их в самоуправляемые, работающие в автономном режиме. Одним из важнейших объектов воздействия кибернетической революции станет человеческий организм, и благодаря мощным прорывам в медицине появится возможность радикального увеличения продолжительности человеческой жизни, расширения возможностей для модификаций биологической природы человека.

Вместе эти три революции нередко обозначают как **производственные** (см. также Рис. 1.1). Каждая производственная революция – результат долгого накопления количественных и качественных изменений, которые в конце концов приводят к крупнейшему эволюционному прорыву, ведут к нарастающему усложнению общественного разделения труда и интеграции человечества.



Рис. 1.1. Производственные революции в истории

Исследования производственных революций. Эти технологические переломы в истории общества уже давно привлекают внимание ученых. Индустриальная революция стала объектом активного исследования в XIX – начале XX в. как марксистской, так и немарксистской школ (см., например: Энгельс 1955[1845]; Маркс 1960[1867]; Плеханов 1956[1895]; Лабриола 1960[1896]; Toynbee 1927[1884]; 1956[1884]; Манту 1937[1906]). Первые идеи об аграрной (неолитической) революции были высказаны в работах Г. Чайлда в 1930-е гг., а теория этой революции была развита им в 1940-е и 1950-е гг. (Childe 1948; 1952; Чайлд 1949; 1956). С 40-х гг. XX в. интерес к анализу влияния производства на историческое развитие и исторический процесс в целом увеличился, при этом в отношении будущего технического общества одновременно развивались как оптимистические, так и пессимистические идеи. Он еще более вырос в результате осознания того, что мир вступил в кибернетическую революцию (которая в 1950–1980-е гг. обозначалась самыми разными терминами, в частности в советско-российской традиции вслед за Дж. Берналом (1956) – научно-технической революцией). Неудивительно,

что в 1960–1980-е гг. интерес к производственным революциям вырос, в частности в работах так называемых постиндустриалистов, особенно Д. Белла, Э. Тоффлера (Bell 1973 [рус. пер. 1999]; 1978; 1990; Toffler 1980 [рус. пер. 2004], Toffler A., Toffler H. 1995; Тоффлер 1999; 2003), Т. Стоуньера (1986; Stonier 1983); А. Турена (1986; Touraine 1983; 1974); Г. Кана (1986; Kahn 1983) и в меньшей степени других (Drucker 1995; 1996; Дракер 1999; Thurow 1996; Туроу 1999 и пр.; см. также: Дайзард 1986; Мартин 1986; Кастеллс 2002), а также философов техники (Ellul 1964; 1975; 1982; 1984; Эллюль 1986; Мамфорд 2001 и др.; см. также: Иноземцев 1999).

О каждой из трех производственных революций написано очень много (см., например: Reed 1977b; Harris, Hillman 1989; Cohen 1977; Rindos 1984; Bellwood 2004; Шнирельман 1989a; 2012a; 2012б; Smith 1976; Miller 1992; Ingold 1980; Cauvin 2000; Knowles 1937; Dietz 1927; Henderson 1961; Phyllis 1965; Cipolla 1976b; North 1981; Stearns 1993; 1998; Lieberman 1972; Mokyr 1985; 1990; 1993; 1999; 2010; Mokyr, Foth 2010; Сабо 1979; Аллен 2013; 2014; Кларк 2013; Pomeranz 2000; Huang 2002; Голдстоун 2014; More 2000; Bernal 1965; Philipson 1962; Benson, Lloyd 1983; Sylvester, Klotz 1983). Но до сих пор еще совершенно недостаточно исследований, в которых эти революции рассматривались бы как повторяющиеся явления, каждое из которых знаменует важнейший рубеж в истории человечества.

Далее представлена наша теория производственной революции, которая также является центральной частью общей теории исторического процесса и социальной эволюции. Теория производственных революций и включающая ее в себя более обширная теория принципов производства разрабатывается одним из авторов настоящей монографии более тридцати лет. (В системном и оформленном виде впервые была опубликована в: Гринин 1995–1996, кн. 3. Наиболее обстоятельно она изложена в: Гринин 1997–2001; 2003a; 2009a; 2012б; 2013б; Гринин, Коротаев 2009a; Grinin 2007; Grinin L. E., Grinin A. L. 2013¹.) В этой теории представлены внутренняя логика, структура и последовательности, характерные для каждой из этих глобальных революций. Повторяемость важнейших модельных характеристик производственных революций позволяет увидеть главные закономерности в социальной эволюции и создать методику, на основе которой можно прогнозировать более обоснованно. Эту методику и результаты прогнозирования мы представим во второй и третьей частях монографии.

Производственные революции как составная часть принципов производства. Производственные революции – *важнейшие технологические перевороты в истории общества*. Однако переворот важен не только сам по себе, но и потому, что далее он способен привести к установлению *принципиально* новой системы производства. Эти новые системы технологии и производства, которые составляют главные периоды развития мировых производительных сил, были

¹ В этих же работах см. об истории исследования производственных революций. На указанные работы мы в дальнейшем не везде ссылаемся, но отсылаем к ним читателя, если он захочет более детально ознакомиться с теорией принципов производства и соответствующей литературой.

названы нами *принципами производства* (см., например: Гринин 2003а). Согласно идее о трех производственных революциях нами выделено **четыре принципа производства**:

- 1) **охотничье-собирательский**;
- 2) **аграрно-ремесленный**;
- 3) **промышленно-торговый**²;
- 4) **научно-кибернетический**.

Соответственно охотничье-собирательский принцип производства возник в результате процесса антропогенеза (то есть формирования *Homo sapiens sapiens*), а каждый последующий устанавливался в результате соответствующей производственной революции. При этом важно заметить, что концепция принципов производства и производственных революций, которые маркируют переход от существующего принципа производства к последующему, стала основой для весьма продуктивной периодизации исторического процесса (см. ниже Табл. 1.4 и *Приложение 1*; см. подробнее: Гринин 2003а; 2006а; 2006б; 2007в; 2009а; Гринин, Кортаев 2009а).

Рассмотрим соотношение производственных революций и принципов производства. Производственная революция – крупнейший переворот в производстве, который означает возникновение и развитие нового принципа производства; вместе с ним постепенно изменяются и социально-экономические отношения. Хронологически производственная революция выступает как первая (и по длительности большая) часть принципа производства (см. Рис. 1.2; Табл. 1.4). А структурно *производственная революция – это период, когда новый принцип производства еще формируется*. Далее можно говорить о доведении заложенных в нем потенциалов до максимальной степени развития как в структурном и системном, так и в пространственном смысле. Следовательно, вторая половина принципа производства приходится на его зрелые этапы.

Таким образом, во время производственной революции происходят наиболее важные качественные изменения, которые обуславливают переход от одного принципа производства к другому, а затем уже новый принцип производства достигает зрелости.



Рис. 1.2. Взаимосвязь принципа производства и производственной революции

Названия производственных революций и принципов производства, естественно, родственны. Однако названия первых состоят из одного слова, показываю-

² Далее часто называемый просто промышленным.

шего главные изменения. Названия принципов производства состоят из сложного детерминатива, что подчеркивает тезис: в любой производственной системе, тем более зрелой, существует более одного сектора производства.

Понятие и полная дефиниция производственной революции. *Производственную революцию мы определяем как коренной переворот в мировых производительных силах, связанный с переходом к новому принципу хозяйствования в технологиях, разделении труда, обмене, во взаимоотношениях общества и природы и т. д. Производственная революция: а) вовлекает в хозяйственный оборот принципиально новые возобновляемые или длительно неисчерпаемые ресурсы, причем эти ресурсы должны быть достаточно распространены на большинстве территорий мира или крупного региона; б) значительно повышает производительность труда и/или выход продукции; в) увеличивает во много раз объемы производства; г) в отличие от различных технических переворотов затрагивает не только отдельные важные отрасли, но и все хозяйство в целом; д) активно распространяется на новые территории и общества.*

В результате производственной революции происходит изменение модели демографического воспроизводства, возникает мощнейший импульс для качественной реорганизации всей общественной структуры и общественных отношений.

Всемирный характер производственных революций и некоторые их характеристики. Производственная революция начинается локально, то есть в одном/нескольких местах определенного региона. А поскольку она знаменует переворот в мировых производительных силах, то представляет собой *длительный по времени процесс, постепенно затрагивающий все большее количество обществ и территорий.* В результате: а) общества, в которых она совершилась, становятся значительно более эффективными в технологическом, экономическом, демографическом, культурном и – часто – военном плане; б) отход от новой производственной системы (к старой) является исключением, а присоединение к ней – правилом.

Каждая из производственных революций уникальна и имеет свои неповторимые черты. Но в то же время в их развитии есть и сходства, которые позволяют создать модель производственной революции как глобального и повторяющегося явления.

Каждая производственная революция:

– *по причинам возникновения:* результат длительного накопления количественных и качественных изменений, которые в конце концов переходят в новый процесс трансформаций;

– *по последствиям:* крупный качественный рывок, ведущий к нарастающему усложнению общественного разделения труда и интеграции человечества, а в целом – к коренному изменению во всех областях жизни;

– *по структуре:* проходит ряд последовательных этапов (подробнее об этом см. ниже);

– *по длительности:* происходит не одновременно и быстро, а представляет собой длительный процесс³;

³ Но в связи с ускорением исторического развития эта длительность от революции к революции сокращается на порядок. Данное сокращение компенсируется уплотнением количества изменений и ростом численности населения в мире.

– по пространственным характеристикам: это процесс, начинающийся в одних местах и распространяющийся на все большее количество обществ и территорий, пока не захватит их все.

Производственные революции как составная часть принципов производства (о понятии принципов производства рассказывает следующий параграф). Как уже было сказано, в процессе производственной революции формируются новые секторы производства, и только после ее завершения принцип производства приобретает свои специфические черты. При этом важно понимать, что во время производственной революции (иными словами, на начальных этапах принципа производства) происходят наиболее значимые по степени инновационности изменения. Но самые глубокие качественные изменения не могут быть одновременно и самыми широкими, так как подобного рода прорывы, образно говоря, совершаются в относительно узких местах. Только когда новые технологии докажут свое превосходство, начинается массовый переход к ним. Вот почему наиболее масштабные изменения (то есть самые массовые, а потому и самые широкие, заметные, затрагивающие всех и все) имеют место уже после производственной революции, на зрелых этапах принципа производства. И эти масштабные изменения в производстве в свою очередь ведут к радикальной перестройке социальной структуры общества, его идеологии и культуры.

1.2. СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РЕВОЛЮЦИЙ И ПРИНЦИПОВ ПРОИЗВОДСТВА

Структура производственных революций. В нашей теории производственной революции принципиально новой является идея о том, что *каждая производственная революция имеет однотипный внутренний цикл*. Она включает в себя три фазы: две *инновационные* (начальную и завершающую) и одну – среднюю – *модернизационную* фазу (см. Рис. 1.3).

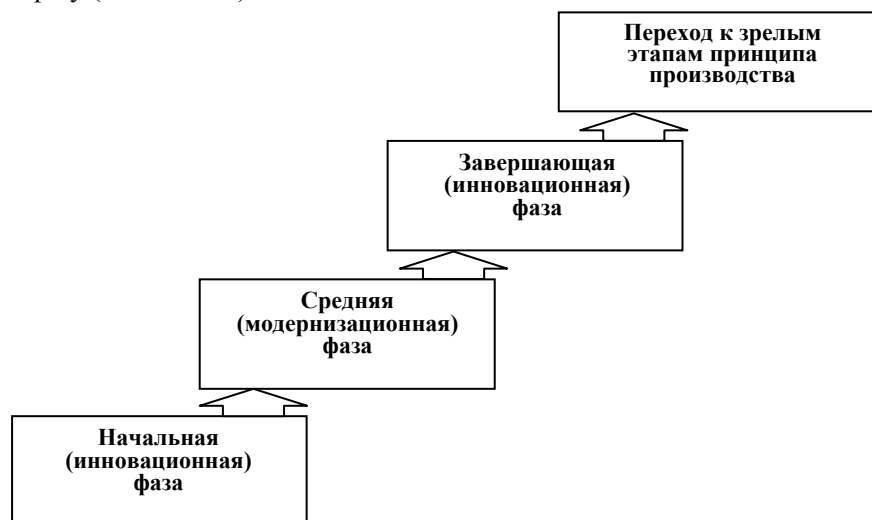


Рис. 1.3. Структура производственных революций (фазы и их типы)

Шаг первый. На начальной (*инновационной*) фазе формируются авангардные технологии, распространяющиеся затем на другие общества и территории. Возникает первичная система нового принципа производства, которая длительное время сосуществует со старыми технологиями. Уже в ходе начальной фазы производственной революции возникает ряд моделей нового типа хозяйствования.

Шаг второй. Далее начинается фаза *модернизации*. В этой фазе возникают новые очаги «молодого» принципа производства, между ними происходит обмен достижениями в самой разной форме. В этот период производится масса улучшающих инноваций, в результате новый принцип производства достигает большей эффективности, производительности и системности. Важнейшим также становится процесс приспособления производственных достижений, возникших в одном месте, к иным условиям (примером может быть создание местных сортов растений и пород животных на базе заимствованных с других территорий в процессе аграрной революции)⁴. Возникают новые модели хозяйствования, в результате чего создаются условия для завершающего инновационного рывка. Также в этот период происходит мощная трансформация старых отношений, устраняются те из них, которые больше всего мешают развитию нового принципа производства.

Шаг третий. Переход к завершающей фазе производственной революции происходит нескоро. Это случается там, где удалось аккумулировать достижения разных моделей принципа производства, сформировался его наиболее перспективный вариант, где созданы благоприятные общественно-политические условия. В результате завершающей *инновационной* фазы производственной революции новый принцип производства достигает расцвета. По мере того как разворачивается завершающая фаза производственной революции, открывается, так сказать, «смысл» принципа производства, а также его огромные возможности, решительно расширяются его географические рамки за счет новых обществ.

Таким образом, цикл каждой производственной революции выглядит следующим образом (см. Рис. 1.3): *начальная инновационная фаза* (появление нового революционизирующего производства сектора) – *модернизационная фаза* (распространение, синтез и улучшение новых технологий) – *завершающая инновационная фаза* (доведение потенций новых технологий до развитых характеристик). Каждая фаза производственной революции – очень значительный рывок в производстве (это хорошо видно из Табл. 1.1–1.3).

Схема фаз каждой из производственных революций представлена в Табл. 1.1–1.3. Обратим внимание, что названия фазам даны весьма условные.

⁴ Процесс, который по функциональности можно сравнить с процессом адаптивной радиации в рамках биологической макроэволюции после появления нового таксона.

Табл. 1.1. Фазы аграрной революции

Порядок фазы	Тип	Название	Даты	Изменения
Начальная	Инновационная	Ручного земледелия	12–9 тыс. л. н.	Переход к примитивному ручному (мотыжному) земледелию и скотоводству
Средняя	Модернизационная	Распространения с/х	9–5,5 тыс. л. н.	Появление новых одомашненных растений и животных, создание комплексного сельского хозяйства, появление полного набора сельскохозяйственных инструментов
Завершающая	Инновационная	Поливного и плужного земледелия	5,5–3,5 тыс. л. н.	Переход к ирригационному или плужному неполивному земледелию

Табл. 1.2. Фазы промышленной революции

Порядок фазы	Тип	Название	Даты	Изменения
Начальная	Инновационная	Мануфактурная	XV–XVI вв.	Развитие мореплавания, техники и механизации на основе водяного двигателя, развитие мануфактуры на основе разделения труда и механизации
Средняя	Модернизационная	Первичной промышленности	XVII – начало XVIII в.	Формирование комплексного промышленного сектора и капиталистического хозяйства, рост механизации и масштабов разделения труда
Завершающая	Инновационная	Машинная	1730–1830-е гг.	Создание секторов с машинным циклом производства и применением паровой энергии

Табл. 1.3. Фазы кибернетической революции

Порядок фазы	Тип	Название	Даты	Изменения
1	2	3	4	5
Начальная	Инновационная	Научно-информационная	1950-е–начало 1990-х гг.	Наука становится частью производства; автоматизация, искусственные материалы, космические технологии, электроника, ЭВМ
Средняя	Модернизационная	Цифровой электроники	1990–2020-е гг.	Мощное распространение, повышение качества и удобства электронных средств информации, связи и управления

Окончание Табл. 1.3

1	2	3	4	5
Завершающая	Инновационная	(Само)-управляемых систем	2030–2070-е гг.	Прорыв в области влияния на человеческий организм, увеличение длительности и качества жизни, рост управляемости и самоуправления биологических, биотехнических, техносоциальных и иных систем

Объяснительные преимущества концепции

Принятие такой структуры производственных революций устраняет ряд серьезных трудностей, связанных с интерпретацией и периодизацией исторического процесса; они были обусловлены неверным представлением, что производственная революция не столь длительна, сложна и, по сути, имеет только одну фазу (см. подробнее: Гринин 2006₂). Это давало основания утверждать, что на самом деле производственные революции и качественная трансформация обществ не связаны между собой. Например, Э. Геллнер считал, что для некоторых теорий особенно пагубным является слишком большой перерыв между началом организованного производства продуктов питания, с одной стороны, и временем появлением государства – с другой (см.: Геллнер 1991: 240; Gellner 1984: 115). Дело, однако, в том, что сам Геллнер, как и многие другие (следуя традиции Г. Чайлда), аграрную революцию ассоциировал лишь с переходом к примитивному земледелию и скотоводству, то есть только с ее начальной инновационной фазой. Эта фаза никоим образом не могла привести к формированию государства (благодаря ей в обществе произошли другие очень значительные перемены, связанные с ростом численности населения, формированием нового типа коллективов, неравенства и социальной стратификации [см. подробнее *Главу 3*; см. также: Гринин 2009_a; 2011_a; Grinin 2012; Grinin, Korotayev 2009; 2011]). Появление государства правомерно связывать только с завершающей фазой аграрной революции, а не с переходом к примитивному земледелию. В этом случае причинно-следственная зависимость становится вполне очевидной: в результате *завершения* аграрной революции возникает почти стабильный и значительный по объему добавочный продукт и новые ресурсы, благодаря которым общество может сформировать привилегированный слой воинов или управленцев, а также новую структуру власти (царскую или – реже – выборную), способную концентрировать эти ресурсы и создать центр силы в обществе (см. подробнее: Гринин 2011_a).

В другом случае некоторые исследователи указывали на кажущееся отсутствие взаимосвязи между промышленной революцией и началом перехода к буржуазным отношениям в Европе XVI в. По их мнению, в данном случае отношения как бы обогнали производство, поскольку промышленный переворот произошел только в XVIII в. (см., например: Алаев 1989: 35). Если к этому добавить идеи М. Вебера о зарождении именно в этот период «духа капитализма», то есть рационализации в стремлении к прибыли на основе протестантизма (Вебер 1990), то на первый (однако ошибочный) взгляд как будто представляется возможным говорить о том, что появление капиталистического образа мысли предшествует самому капитализму. Здесь, как мы видим, произошла примити-

визация представления о промышленной революции. Только на этот раз промышленную революцию «лишили» не завершающей, а, напротив, ее начальной фазы, проходившей в конце XV–XVI в. А если учитывать эту начальную фазу, то станет вполне очевидно, что формированию новых буржуазных отношений (и «духу капитализма») в Европе предшествуют глубокие изменения начала промышленной революции в XV–XVI вв. (см. *Главу 4*).

Использование выработанной нами трехфазной структуры производственной революции дает хороший инструмент для прогнозирования дальнейшего развития, в частности, кибернетической революции. Последняя, согласно нашей теории, должна в ближайшие десятилетия вступить в свою завершающую фазу.

1.3. СТРУКТУРА ПРИНЦИПА ПРОИЗВОДСТВА

Итак, производственная революция – длительный процесс, который является неотъемлемой частью принципа производства, его первой по времени, функциональности и смыслу частью, в течение которой происходит возникновение и развитие нового принципа производства, а также изменяются социально-экономические отношения. Однако такого двухтактного крупномасштабного деления принципа производства явно недостаточно для решения многих задач. Ведь если производственная революция состоит из трех фаз, то каждая из них соответствует трем первым этапам принципа производства. Зрелые этапы принципа производства также можно разделить на три этапа, если представить их в качестве перехода от зрелости к высокой зрелости и затем к формированию признаков, означающих появление несистемных (качественно более высоких) явлений. **Таким образом, принцип производства может быть представлен как особый цикл развития, состоящий из шести этапов:**

1. *Этап начала производственной революции.* Формируется новый, еще неразвитый и неполный принцип производства.

2. *Этап первичной модернизации/распространения и укрепления принципа производства.*

3. *Этап завершения производственной революции.* Обретение принципом производства развитых характеристик.

4. *Этап зрелости и экспансии принципа производства.* Широкое географическое и отраслевое распространение новых технологий, доведение принципа производства до зрелых форм, виток трансформаций в социально-экономической сфере.

5. *Этап абсолютного доминирования принципа производства.* Окончательная победа принципа производства в мире, интенсификация технологий, доведение потенций до предела, за которым возникают кризисные явления.

6. *Этап несистемных явлений, или подготовительный* (к переходу к новому принципу производства). Интенсификация ведет к появлению несистемных элементов, которые готовят рождение нового принципа производства (когда – при благоприятных обстоятельствах – эти элементы смогут сложиться в систему, в отдельных обществах начнется переход к новому принципу производства, и цикл повторится). Хронология этапов каждого из четырех принципов производства представлена в Табл. 4.

Для понимания особенностей цикличности принципов производства следует учитывать два момента:

1. Каждый последующий цикл принципа производства из-за ускорения исторического развития по времени короче предыдущего (см. Табл. 1.4).

2. В рамках каждого цикла принципа производства (и производственной революции) развитие в определенном аспекте идет однотипно, а именно: каждый этап в определенном цикле выполняет функционально сходную роль, кроме того, пропорции длительности как этапов, так и их комбинаций в каждом принципе производства остаются примерно одинаковыми (см. Табл. 1.4, см. в *Приложении 1* Табл. П1.5 и др.).

Табл. 1.4. Хронология этапов принципа производства

№ п/п	Принцип производства	1 этап	2 этап	3 этап	4 этап	5 этап	6 этап	Итого весь принцип производства
1	Охотничье-собираТЕЛЬСКИЙ	40000–30000 (38000–28000 до н. э.)	30000–22000 (28000–20000 до н. э.)	22000–17000 (20000–15000 до н. э.)	17000–14 000 (15000–12000 до н. э.)	14000–11500 (12 000–9500 до н. э.)	11500–10000 (9500–8000 до н. э.)	40000–10000 (38000–8000 до н. э.)
		10	8	5	3	2,5	1,5	30
2	Аграрно-ремес-ЛЕННЫЙ	10000–7300 (8000–5300 до н. э.)	7300–5000 (5300–3000 до н. э.)	5000–3500 (3000–1500 до н. э.)	3500–2200 (1500–200 до н. э.)	2200–1200 (200 до н. э. – 800 н. э.)	800–1430 н. э.	10000–570 (8000 до н. э.– 1430 н.э.)
		2,7	2,3	1,5	1,3	1,0	0,6	9,4
3	Промыш-ЛЕННЫЙ	1430–1600	1600–1730	1730–1830	1830–1890	1890–1929	1929–1955	1430–1955
		0,17	0,13	0,1	0,06	0,04	0,025	0,525
4	Научно-киберне-ТИЧЕСКИЙ	1955–1995/2000	1995–2030/40	2030/40–2055/70	2055/70–2070/90	2070/90–2080/105	2080/2105–2090/2115	1955–2090/2115
		0,04–0,045	0,035–0,04	0,025–0,03	0,015–0,02	0,01–0,015	0,01	0,135–0,160

Примечание. Цифра перед скобкой – абсолютная шкала (лет назад от современности), цифра в скобках – до н. э. (более подробную хронологию см.: Гринин 2006а; 2009а; Гринин, Коротаев 2009а). Полу жирным шрифтом обозначена длительность этапов (в тыс. лет). Длительность этапов научно-кибернетического принципа производства предположительная.

Факт существования устойчивых математических пропорций между длительностью фаз производственных революций (равно как и этапов принципов производства) очень важен, поскольку позволяет сделать некоторые осторожные прогнозы относительно будущего (в частности, в отношении длительности этапов научно-кибернетического принципа производства). Соответствующие расчеты и пояснения даны в *Приложении 1*.

В дальнейших главах первой части мы последовательно рассмотрим охотничье-собираТЕЛЬСКИЙ, аграрно-ремесЛЕННЫЙ и промышленно-торговый принципы производства.