
СОЦИАЛЬНАЯ ФИЛОСОФИЯ И ФИЛОСОФИЯ ИСТОРИИ

А. В. КОРОТАЕВ, А. Л. ГРИНИН,
Л. Е. ГРИНИН, С. Ю. МАЛКОВ,
А. М. БЕЛОУСОВА

ИЗМЕНЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА РАЗНЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ШЕСТИ ЦИВИЛИЗАЦИЙ С ДРЕВНЕЙШИХ ВРЕМЕН ДО НОВОГО ВРЕМЕНИ*

В настоящей статье ставилась задача исследовать связь между развитием цивилизаций и динамикой научно-технического прогресса. Для этого было проведено предварительное исследование динамики научно-технической активности в процессе жизненного цикла шести цивилизаций Древности и Средневековья (месопотамской, древнеегипетской, античной, китайской, средневековой европейской и исламской). Для каждой из цивилизаций произведены оценки продолжительности жизненного цикла, пиков инновационно-технологической активности, восходящих и нисходящих трендов, выявлены основные субциклы в рамках общих жиз-

* Работа выполнена при поддержке Программы развития МГУ, проект № 24-Ш05-12 «Цивилизации как объект математического моделирования».

Для цитирования: Коротаев А. В., Гринин А. Л., Гринин Л. Е., Малков С. Ю., Белоусова А. М. Изменение научно-технической активности в процессе жизненного цикла разных цивилизаций. Предварительный сравнительный анализ шести цивилизаций с древнейших времен до Нового времени // Философия и общество. 2025. № 1. С. 5–41. DOI: 10.30884/jfio/2025.01.01.

For citation: Korotayev A. V., Grinin A. L., Grinin L. E., Malkov S. Yu., Belousova A. M. Changes in Scientific and Technical Activity during the Life Cycle of Different Civilizations. Preliminary Comparative Analysis of Six Civilizations from Ancient Times to the New Age // *Filosofiya i obshchestvo* = Philosophy and Society. 2025. No. 1. Pp. 5–41. DOI: 10.30884/jfio/2025.01.01 (in Russian).

Философия и общество, № 1 2025 5–41

DOI: 10.30884/jfio/2025.01.01

ненных циклов. Кроме того, выявлена достаточно определенная тенденция к сокращению жизненного цикла цивилизаций, что имеет смысл связать с наблюдавшимся в последние тысячелетия драматическим ускорением темпов научно-технического прогресса (хотя это ускорение, как показано в настоящей статье, и протекало крайне неравномерно, особенно на локальном уровне). Исследование показало, что подъем и пик развития цивилизаций тесно связаны с подъемом изобретательской активности и развитием материальных технологий. В то же время было выявлено, что не все цивилизации одинаково склонны к развитию материальных технологий. Общая идея, вытекающая из сравнения цивилизаций в техническом аспекте, такова, что если в обществе есть сословия или группы, имеющие материальные и юридические возможности, а также определенную свободу для развития сельского хозяйства, ремесла, мореплавания, торговли и т. п. и прямой интерес в трудосбережении, то развитие изобретательства идет активнее. И наоборот, там, где сословия, группы закреплены ограничениями (как в Индии), развитие технологий идет слабо. Примером развития изобретательства могут служить античная и особенно европейская средневековая цивилизации (и тем более европейская цивилизация Нового времени). В других случаях государство может быть мотором развития технологий, как это демонстрирует Китай. Наконец, в ряде случаев изобретательство подпитывается необходимостью в военно-технических изобретениях.

Ключевые слова: научно-технический прогресс, цивилизация, изобретательство, технологии, дивергенция, конвергенция, Восток, Запад.

The purpose of this article was to explore the relationship between the development of civilizations and the dynamics of scientific and technological progress. Thus, a preliminary study of the dynamics of scientific and technological activity during the life cycle of six civilizations of Ancient and Medieval times (Mesopotamian, Ancient Egyptian, Ancient, Chinese, Medieval European and Islamic) was carried out. For each of the civilizations, life cycle duration, peaks of innovation and technological activity, upward and downward trends have been estimated. The main sub-cycles within the general life cycles have been identified. In addition, a rather definite tendency to shorten the life cycle of civilizations has been revealed, which makes sense to relate to the dramatic acceleration of the pace of scientific and technological progress observed in the last millennia (although this acceleration, as shown in this article, was extremely uneven, especially at the local level). The study has shown that the rise and peak of civilizations are closely linked to the rise of inventive activity and the development of material technologies. At the same time, it has been found that not all civilizations have the same tendency to develop material technology. The general idea arising from the comparison of civilizations in the technical aspect is that if a society has estates or groups with material and legal opportunities, as well as a certain freedom for the development of agriculture,

crafts, navigation, trade, etc., and a direct interest in labour saving, the more active is the development of invention. Conversely, where estates and groups are constrained (as in India), there is a weak development of technology. Ancient and especially European medieval civilizations (and especially European civilization of the New Age) can serve as an example of invention development. In other cases, the state can be the engine of technology development, as China demonstrates. Finally, in some cases, invention is fuelled by the need for military-technical inventions.

Keywords: *scientific and technological progress, civilization, invention activity, technology, divergence, convergence, East, West.*

Введение. Цивилизации и научно-технические инновации

В настоящей статье мы исследуем связь между эволюцией цивилизаций и развитием научно-технических инноваций в них¹. Мы также хотели бы показать, что подъем и пик развития цивилизаций тесно связан с подъемом научно-изобретательской активности. Мы обращаем внимание на то, что не все цивилизации одинаково склонны к развитию материальных технологий (например, индийская была менее склонна к этому²). Общая идея, вытекающая из сравнения цивилизаций в научно-техническом аспекте, такова, что если в обществе есть сословия или группы, имеющие материальные и юридические возможности, а также определенную свободу для развития сельского хозяйства, ремесла, мореплавания, торговли и т. п. и прямой интерес в трудосбережении, то это способствует более активному развитию изобретательства. И наоборот, там, где сословия, группы закрепощены ограничениями (как в Индии), развитие технологий идет менее активно. Примером развития изобретательства в рамках преимущественно частной инициативы могут служить античная и особенно европейская средневековая цивилизации (и тем более европейская цивилизация Нового времени). В других случаях государство может быть мотором развития технологий, как это демонстрирует Китай. Наконец, в ряде случаев изобретательство подпитывается необходимостью в военно-технических изобретениях. Научные же открытия в еще большей степени связаны с наличием свободного, обеспеченного материально и образованного сословия или групп людей.

Изобретательство существенно зависит от: а) способности цивилизации к заимствованиям (европейская средневековая и ислам-

¹ Динамика инноваций в социально-организационной сфере будет рассмотрена в следующей работе.

² Речь идет об инновациях в научно-технической сфере.

ская цивилизации тут показательны); б) способности к синтезу (те же); в) наличия сильной конкуренции (тут примеры Китая в эпоху враждующих царств и средневековой Европы очень показательны).

Способность к заимствованиям создает циклы конвергенции и дивергенции.

Дивергенция и конвергенция – это соответственно расхождение или сближение путей эволюции, но при этом уровень развития в целом мог оставаться сравнимым. Дивергенция в одних аспектах может сочетаться с конвергенцией в других, тем более если общества находятся в плотном контакте (подобный тип описан нами ниже для XV–XVIII вв. и назван «догоняющей дивергенцией» [Grinin, Korotayev 2015]). Также процесс конвергенции может сменяться дивергенцией и наоборот. Дивергенция и конвергенция – процессы, которые сопутствовали историческому движению на протяжении всего исторического процесса как среди родственных, так и среди неродственных обществ.

Великая дивергенция и Великая конвергенция – это такое расхождение или сближение путей развития, которое прежде всего показывает радикальный уровневый разрыв или, напротив, достижение уровня лидеров прежде качественно отстающими обществами. При этом (как мы показываем ниже) *нередко процессу Великой дивергенции предшествовал процесс Великой конвергенции*, когда отстающее общество быстро догоняет лидеров, а затем, имея еще огромные потенциалы, начинает их обгонять, причем двигаясь по новой траектории развития.

Понятно, что Великих дивергенций и Великих конвергенций в истории было немного, причем практически все они связаны с технологическими прорывами – от изобретения земледелия до цифровой электроники. Так, переход к крупномасштабной ирригации (во второй половине 4-го – начале 3-го тыс. до н. э.), то есть завершающая фаза аграрной революции, привел к появлению первых государств, цивилизаций и урбанизированных обществ, в целом – к Великой дивергенции между государственными/цивилизованными и варварскими обществами, которая одновременно стала и Великой дивергенцией между цивилизованным Востоком и варварским Западом. В итоге Восток стал решительно обгонять Запад во многих отношениях, что продолжалось в течение 3-го и 2-го тыс. до н. э. Об аграрной революции см. подробнее: [Гринин Л. Е., Гринин А. Л. 2015; Grinin L., Grinin A., Korotayev 2024: Ch. 2].

Однако позже, в 1-м тыс. до н. э., распространение железа, продвинутого плужного земледелия и использование железа в военных целях в Европе [см. подробнее: Гринин, Коротаев 2007; 2009; Коротаев, Гринин 2007] привели к рождению античной цивилизации, что ознаменовало сначала конвергенцию между Востоком и Западом (вспомним, что многие ранние мудрецы и философы Греции учились в Вавилонии и Египте), а затем (во второй половине 1-го тыс. до н. э. и начале 1-го тыс. н. э.) и Великую дивергенцию, выразившуюся в создании нового типа культуры, философии, науки, политического строя, а затем и военно-государственного превосходства Запада над (Ближним) Востоком до тех пор, пока Западная Римская империя не ослабела [Гринин, Коротаев 2016: 138]. Впрочем, в то же самое время не менее мощный научно-технологический прорыв был достигнут на другом конце Мир-Системы – в Китае (см. об этом ниже).

Таким образом, волны дивергенции и конвергенции, заимствований инноваций и затем самостоятельное их изобретение в цивилизациях мощно двигали исторический процесс вперед³.

Ниже мы посмотрим на графики Древнего Востока – колыбели человеческой цивилизации (см. рис. 1 и 2).

Но сначала скажем о развитии технологий в доцивилизационный период, очень важный – именно там копились силы для мощного рывка в 4–2-м тыс. до н. э. на Ближнем Востоке.

1. Изобретения и инновации в доцивилизационный и раннецивилизационный период

Изобретательская активность на Ближнем Востоке была весьма заметна и в доцивилизационный период.

В течение 10–8-го тыс. до н. э. на Ближнем Востоке (в районе Плодородного полумесяца – Палестины, Сирии, Северной Месопотамии и Западного Ирана) появляются и распространяются земледелие и скотоводство, в результате чего уровень развития обществ и поселений повышается. В течение 8–4-го тыс. до н. э. между различными районами Передней Азии и некоторыми другими регионами Азии, Северной Африки и частично Европы устанавливаются достаточно эффективные информационные, культурные и даже торговые связи. Все это создавало основы афроевразийской мир-сис-

³ О конвергенциях и дивергенциях см. также: [Гринин, Коротаев 2020; Grinin 2017; 2020].

темы, постепенно трансформировавшейся в глобальную Мир-Систему [Гринин 2012; Гринин, Коротаев 2016; 2019; Коротаев и др. 2019; Korotayev, Zinkina 2017; Grinin, Korotayev 2012; 2014; 2017; 2018a; 2018b].

При рассмотрении общих тенденций развития афроевразийской мир-системы необходимо отметить, что все процессы в ней были резко усилены миграциями, которые создали многочисленные и сложные связи между самыми разными частями Мир-Системы. Это характерно уже для ранних периодов [см., например: Березкин 2007: 91; Frank 1993]. А. Г. Франк [Frank 1993] и другие исследователи даже говорят о «миграционных системах». Но наиболее мощные перемещения относятся к III–VII вв. н. э. Отметим также обмен информацией, который имел место в ранние периоды Мир-Системы на Ближнем Востоке [см. подробнее: Lamberg-Karlovsky, Sabloff 1979; Ламберг-Карловски, Саблов 1992; Бондаренко 2006].

В 4–3-м тыс. до н. э. сначала в Южной Месопотамии, а затем и в других областях Ближнего Востока возникает множество городов. Появляется письменность. В это же время в Египте и Месопотамии осуществляется переход к широкомасштабному ирригационному земледелию и новым технологиям обработки почвы (об этих и других упомянутых ниже инновациях см. подробнее: [Гринин, Коротаев 2009; Гринин Л. Е., Гринин А. Л. 2015]. На этой базе формируются первые ранние государства и цивилизации [см., например: Гринин 2011; Grinin, Korotayev 2012; Bondarenko, Korotayev 2003]. В это время достаточно синхронно начинают широко внедряться важнейшие технологические инновации: колесо, плуг, гончарный круг, упряжь. Появление меди и бронзы расширяет военные возможности, начинается борьба за гегемонию (о циклах борьбы за политическую гегемонию подробнее см.: [Frank 1993; The World... 1993; Modelski, Thompson 1996; Thompson 1988]; см. также: [Гринин 2016]). Новые цивилизационные центры возникают за пределами Переднеазиатского центра (например, минойская и хараппская цивилизации).

Необходимо отметить, что очень важна, в чем-то исключительно важна связь между развитием цивилизаций и становлением государственности, а также урбанизацией. Выше мы уже отмечали тесную связь между государством и развитием изобретательства. С развитием урбанизации растет также способность обществ к инновациям и скорость появления и распространения инноваций. *Дело в том, что рост городов почти везде связан и с подъемом*

цивилизации, и с активностью в области инноваций, хотя бы за счет обмена и заимствований [Коротаев, Гринин 2007; Коротаев 2007; Korotayev 2006].

Военная активность всегда была важнейшей движущей силой изобретений, инноваций и внедрения технологий. Войны, несмотря на их разрушительную силу и чудовищное расточительство, имели для древнего и средневекового мира очень важное значение, так как именно завоевания особенно сильно меняли исторический ландшафт и создавали условия для прогресса (хотя он, по образному выражению К. Маркса, и уподоблялся победителю, который пил вино из черепа врага). С завоеваниями Александра Македонского возникла идея мирового государства, время от времени вдохновлявшая завоевателей (последними из которых вплоть до Нового времени были Чингисхан и Бату-хан), которая принесла много страданий, но в то же время способствовала сближению цивилизаций и народов.

Поход Александра Македонского в конце IV в. до н. э. сокрушил первую в истории мировую державу (государство Ахеменидов) и создал (правда, ненадолго) еще более обширную, действительно Афроевразийскую империю, расположенную на трех континентах. Разделившаяся держава Александра Македонского создала мир эллинистических империй, соперничавших между собой вплоть до завоевания большинства из них Римом. В конце 1-го тыс. до н. э. образуются новые крупные государства: Римская республика, Парфянская, Кушанская и Китайская империи (Цинь, потом Хань). Одновременно между западным и восточным концами Мир-Системы устанавливается новый, небывалый по длине торговый (Шелковый) путь.

Появление крупных держав и цивилизаций ведет к их противостоянию с кочевым миром. Именно кочевники оказываются способными к объединению наибольших территорий. Появляются, говоря современным языком, нации-армии. Борьба оседлых и кочевых политий, таким образом, стала одним из важнейших процессов, вокруг которых строились контуры политической карты Мир-Системы [см. об этом: Коротаев, Гринин 2008; Гринин, Коротаев 2009; Коротаев, Халтурина, Малков и др. 2010; Grinin, Korotayev 2013a; 2013b; 2014; Korotayev *et al.* 2021; 2022].

В 1-м тыс. до н. э. и начале 1-го тыс. н. э. в связи с изменениями климата и в результате важных технических инноваций (седло, стремя, новые разновидности оружия, приспособленные для кон-

ных воинов, и др.) формируется новый тип кочевых обществ, способных преодолевать на лошадях огромные расстояния, эффективно стрелять из лука на ходу и быстро превращаться в мобильную армию. В результате обширнейший массив евразийских степей стал кочевой периферией Мир-Системы [Коротаев, Гринин 2008; Korytaev, Grinin *et al.* 2021; 2022].

В первые века нашей эры в итоге массовых переселений и военных вторжений народов варварской периферии этническая и культурная картина в Мир-Системе значительно изменилась. Западная Римская империя исчезла под ударами варваров. Еще ранее произошёл коллапс империи Хань в Китае. В итоге бурных событий в Мир-Системе (в Европе, Африке и Азии) появляется множество новых государств, в том числе и имперского типа (Франкская, Византийская империи, государство Сасанидов, империя Гуптов в Индии, империя Тан в Китае), часть из которых (как тюркские каганы) играла роль торговой связки между Востоком и Западом.

Очень интересной формой проявления системных качеств выступают синхронные явления, происходящие в разных частях Мир-Системы. Например, отмечена синхрония в росте и уменьшении населения в крупнейших городах с 500 г. до н. э. до 1500 г. н. э. в Западной Европе и Восточной Азии [Chase-Dunn, Manning 2002; Chase-Dunn *et al.* 2010]. Подобная синхрония имеется и в отношении размеров территорий крупнейших империй [Hall *et al.* 2009]. Т. Барфилд [Barfield 1989] показывает, что большие конфедерации кочевников имели циклы роста и ослабления, синхронные, соответственно, подъемам и падениям больших аграрно-ремесленных государств, на которые они совершали набеги. Эти циклы конституируют один из гипотетических механизмов системных связей между Восточной и Западной Азией [Barfield 1989; Kradin 2000; Крадин 2001]. На синхронные явления указывают также исследователи бронзового века и предшествующих ему периодов [см. об этом, например: Frank 1993]. К числу важных синхронных явлений в Мир-Системе можно отнести и такие феномены, как «осевое время» в 1-м тыс. до н. э. [Ясперс 1994], совершение так называемой пороховой и военной революций [Downing 1992], что привело к формированию нового типа армий [Мак-Нил 2008] и нового типа государственности в Европе и Азии в конце XV – XVI в. н. э. [см.: Гринин 2010; Гринин, Коротаев 2009; Grinin 2008; Zinkina *et al.* 2019], что оказало колоссальное влияние на формирование современной Мир-Системы и процессы глобализации в целом.

Глобальные коммуникации 1-го – начала 2-го тыс. н. э. Во второй половине 1-го тыс. н. э. в бассейне Индийского океана от восточного побережья Африки до Индонезии, Юго-Восточной Азии и Китая сложился прообраз будущей Мир-Системы, связанной океанами. В этой широкой международной торговле играли важную роль персидские, арабские, индийские и другие купцы. Важно отметить, что торговля в этом регионе не ограничивалась только предметами роскоши, а включала также много тяжелых и объемных грузов, таких как финики, строительные материалы, корабельный лес и др. [Bentley 1996; Chew 2014; 2016; Boussac *et al.* 2015; Grinin, Korotayev 2014; 2018a; 2018b; Гринин, Коротаев 2019; Коротаев 2012].

В XIII–XIV вв. создается и функционирует мощный сухопутный торговый путь через территории монгольских государств, реально связавший после некоторого перерыва основные зоны Мир-Системы. Эта мир-системная торговля, по мнению Дж. Абу-Луход [Abu-Lughod 1991], была существенно сложнее организована, имела больший объем и действовала с большей изощренностью, чем какая-либо другая, существовавшая ранее.

Подводя итоги этого раздела, следует отметить, что такие факторы, как уровень развития а) государственности; б) урбанизации; в) торговли и масштабных коммуникаций, вместе со способностью к заимствованиям и синтезу знаний, наличием важных групп населения, способных к инновациям, во многом определяют уровень инновационной активности у разных цивилизаций. В Приложении 2 мы показываем в табличной форме корреляцию между пространственными связями, политической организацией, технологическим уровнем и уровнем цивилизации.

О динамике инновационной научно-технической активности в процессе жизненного цикла разных цивилизаций

Рассмотрим теперь динамику инновационной научно-технической активности в процессе жизненного цикла разных цивилизаций.

Для определения количества изобретений в процессе исторического развития была создана база данных, содержащая информацию об изобретениях и их характеристиках. Основным источником для создания базы данных стала работа Б. Банча и А. Хеллеманса “The History of Science and Technology” [Bunch, Hellemans 2004], в которой представлены хронологические данные об основных от-

крытиях и изобретениях человечества вплоть до XXI в.⁴ Дополнительно использовались такие ресурсы, как крупные энциклопедии (Encyclopaedia Britannica и Wikipedia), предоставляющие широкие сведения о событиях и технологиях, а также специализированные исторические и хронологические публикации, охватывающие развитие науки и технологий на протяжении всей истории человечества. Статьи из международных научных журналов, таких как Nature, Science и Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS), послужили важным источником для подтверждения достоверности данных и анализа значимости отдельных изобретений. Кроме того, в процессе работы учитывались материалы исторических книг и монографий, таких как «Эволюция человека» [Марков 2011], «100 великих изобретений» [Рыжов 1999], «История техники» [Зворыкин 1962], «История техники и технологий» [Зайцев и др. 2007] и др. Также использовались публикации на интернет-порталах, таких как ScienceDaily, и статьи на платформе Medium, предоставляющие краткие обзоры и освещение актуальных научных тем.

База данных была структурирована с учетом ключевых параметров, таких как годы изобретений, направления технологических достижений, цивилизация или регион происхождения и указание на литературные или интернет-источники, подтверждающие достоверность данных. Годы изобретений фиксировались в точных или приблизительных датах. Направления изобретений классифицировались по категориям, таким как энергия, инструменты, медицина и коммуникации и др. Для анализа учитывалась принадлежность к конкретной культуре или стране, что позволяло отследить региональные и цивилизационные особенности в технологическом развитии.

⁴ Необходимо учитывать, что и Б. Банч и А. Хеллеманс (чья база данных выступила в качестве основы для нашей), кажется, слишком увлеклись фиксацией внезапно усилившегося начиная с XII в. потока европейских инноваций и потому стали уделять намного меньше внимания учету восточных научно-технологических инноваций. Поэтому есть все основания полагать, что резкое снижение темпов научно-технической деятельности, фиксируемое в их базе данных после XII в. для Китая, на самом деле может быть результатом очень серьезного недоучета изобретений и открытий, сделанных в Китае в XIII–XVIII вв. В связи с этим оказалось необходимым использовать в качестве основы для исследования динамики инновационно-изобретательской активности в Китае IX–XVIII вв. не базу данных Банча – Хеллеманса [Bunch, Hellemans 2004], а базу данных Голдстоуна – Чена – Сойлу [Goldstone 2009: 122; Chen, Soylu 2004], подготовленную на основе 23 книг фундаментального труда “Science and Civilization in China” под редакцией Дж. Нидэма [Science... 1954–2000].

Процесс создания базы данных включал сбор информации, определение критериев включения изобретений, таких как значимость для общего технологического прогресса, наличие подтверждений из авторитетных источников и уточнение временного интервала и региона. После этого данные структурировались в таблицы для удобного использования. Далее производился анализ данных, включающий их сортировку по годам изобретений и группировку по временным интервалам. Подсчет количества изобретений в каждом временном интервале проводился с учетом диапазонов дат.

Для визуализации данных использовались графики, например линейные, отображающие развитие технологий во времени, точечные диаграммы, логарифмические функции и др. для сравнения количества изобретений в различных периодах или регионах. Также проводился дополнительный анализ, в ходе которого выявлялись временные пики активности изобретений и исследовались исторические причины этих всплесков, например экономический подъем, развитие цивилизаций или войны.

Применение данной методики составления базы данных изобретений и ее анализа позволило систематизировать информацию о технологическом развитии человечества, выделить ключевые исторические периоды и понять влияние цивилизаций на общий прогресс. Выражаем глубокую благодарность сотрудникам Московского государственного университета К. Н. Лиджиевой, Д. А. Прохоровой, Ю. В. Мануйловой, М. С. Козыревой и С. Э. Билуге за неоценимую помощь в составлении базы данных. Их вклад был исключительно важен для реализации настоящего проекта.

Отметим, что в наш анализ не удалось включить индийскую цивилизацию из-за откровенно недостаточного учета ее научно-технических достижений в базе данных Банча – Хеллеманса, которая была использована нами для разработки нашей собственной базы данных. Этот недостаток мы планируем восполнить в наших последующих работах.

Отметим также, что на данном этапе исследований при формировании графиков динамики инновационной научно-технической активности всем изобретениям из базы данных для упрощения присваивался вес, равный единице. Это не очень корректно, поскольку различные изобретения, очевидно, имеют разную значимость, особенно при сравнении изобретений, сделанных в разные исторические эпохи. Например, сложно ставить на одну доску по

значимости изобретение колеса и усовершенствование инструментов ювелирной обработки драгоценных металлов или даже инструментов каменотесов. Кроме того, номенклатура изобретений прошлых эпох, представленная в используемых нами базах, с неизбежностью менее подробная, чем номенклатура изобретений недавнего времени. Так, например, изобретение колесницы, представленное в базе данных одной позицией, подразумевает изобретение соответствующей конской упряжи, специализированных креплений колесной оси к тележке и колес к оси и т. д. и т. п. Поэтому для достижения большей научной точности в дальнейшем должна быть проведена работа по формированию весовых коэффициентов для более корректного сравнения инновационной активности в разные исторические эпохи. Это достаточно трудоемкая работа, на данном этапе исследований она пока не проводилась. Вследствие этого в представленных ниже данных имеется определенный перекося в сторону количественного занижения инновационной активности в прошедшие исторические эпохи (тем больший, чем более давняя эпоха рассматривается). Однако мы считаем, что наличие этого перекося не влияет на качественные выводы нашего исследования.

С учетом сделанных оговорок начнем наше рассмотрение с древнеегипетской цивилизации.

Древний Египет

Динамика инновационной научно-технической активности в процессе жизненного цикла древнеегипетской цивилизации представлена на рис. 1:

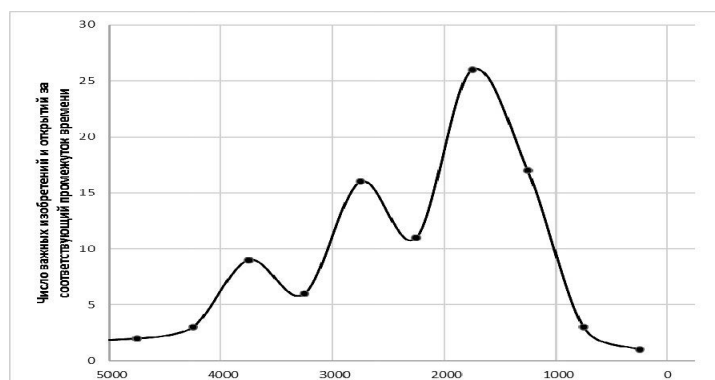


Рис. 1. Древний Египет, динамика числа значимых изобретений и открытий по 500-летиям

Резкий подъем изобретательской активности в Древнем Египте наблюдается в период около 3000 г. до н. э., что совпадает с объединением Египта и развитием раннего государства. Активность достигает своего первого пика в середине 3-го тыс. до н. э., в период строительства великих пирамид и расцвета технологий Древнего царства. Однако в конце 3-го тыс. до н. э., с наступлением Первого переходного периода, фиксируется заметное снижение изобретательской активности, связанное с политической нестабильностью [см., например: История... 1988: 295–391].

Новый подъем начинается во времена Среднего царства (около 2000 г. до н. э.) и продолжается до Второго переходного периода. Максимум активности достигает в период Нового царства (XVI–XI вв. до н. э.), что объясняется ростом военного могущества, активной внешней торговлей и развитием ремесел и инженерии. В этот период создаются выдающиеся памятники, такие как храмы в Луксоре, а также совершенствуются медицинские и астрономические знания [Там же: 391–572].

После 1000 г. до н. э. наблюдается снижение изобретательской активности, связанное с постепенным ослаблением Египта и вторжением внешних сил, включая ливийцев, южан, ассирийцев и персов [Myśliwiec 2000]. Причины этого спада могут включать внешние завоевания, экономические трудности и уменьшение ресурсов для исследований.

Таким образом, мы видим достаточно тесную корреляцию подъема изобретательства в Древнем Египте с достижением его государственностью новых уровней, соответственно, с аккумуляцией государством ресурсов для достижения поставленных центральной властью задач.

В целом в инновационно-технологическом аспекте продолжительность жизненного цикла древнеегипетской цивилизации можно оценить примерно в 4000 лет. При этом в рамках данного макроцикла выделяются три субцикла: (1) додинастический (вторая половина 5-го – первая половина 4-го тыс. до н. э.: порядка 1000 лет); (2) субцикл Раннего и Древнего царства (вторая половина 4-го – первая половина 3-го тыс. до н. э.: порядка 1000 лет); (3) субцикл Среднего и Нового царства, а также Третьего переходного периода (конец 3-го – начало 1-го тыс. до н. э.: порядка 1500 лет). При этом прослеживается определенный восходящий тренд: инновационно-техно-

логическая активность на пике каждого следующего субцикла оказывается заметно выше, чем на пике предыдущего.

Теперь рассмотрим месопотамскую цивилизацию.

Месопотамия

Динамика инновационной научно-технической активности в процессе жизненного цикла месопотамской цивилизации представлена на рис. 2:

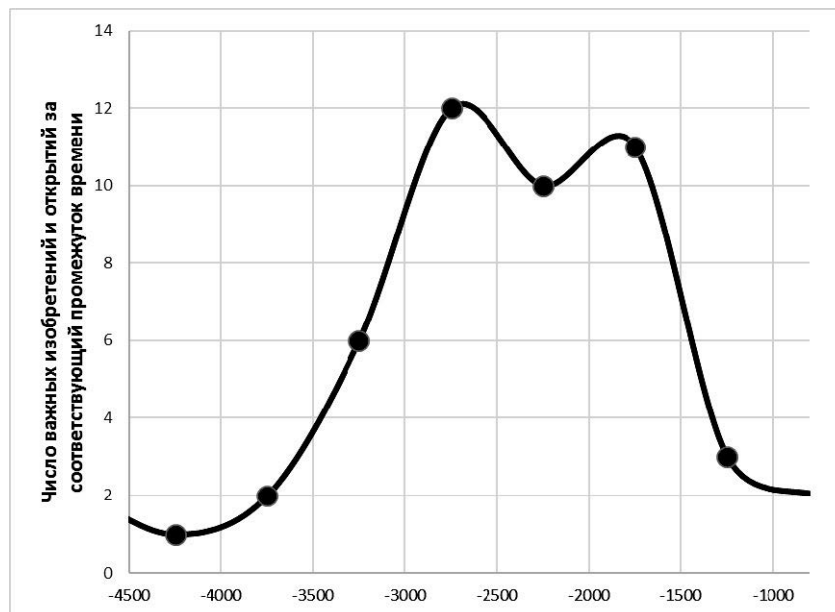


Рис. 2. Древняя Месопотамия, динамика числа значимых изобретений и открытий по 500-летиям

График демонстрирует динамику изобретательской активности в Месопотамии в период с 5-го по 1-е тыс. до н. э. Ось X отображает временную шкалу, а ось Y – количество значимых изобретений и открытий в определенные периоды.

Резкий подъем инновационно-изобретательской активности в Месопотамии наблюдается в 4-м тыс. до н. э., что совпадает с так называемой «городской революцией», появлением письменности, плужного ирригационного земледелия, металлургии меди и т. д. [Антонова 1998; История... 1983: 29–161]. Активность достигает своего первого пика в первой половине 3-го тыс. до н. э., в эпоху

Шумера. Этот период характеризуется активным развитием сельского хозяйства, ремесел, архитектуры, самых разных технологий [История... 1983: 162–232].

На продолжение подъема изобретательства в Месопотамии в 3-м тыс. до н. э. влиял ряд факторов: 1) продолжающаяся городская революция; 2) усиливающаяся конкуренция между городами / храмовыми государствами между собой; 3) симбиоз религиозных, научных, хозяйственных и государственных функций в храмовых хозяйствах; 4) развитие торговли, денежного оборота и достаточно активных коммуникаций с другими странами. Последнее особенно сильно отличало месопотамскую цивилизацию от египетской.

Во 2-м тыс. до н. э. изобретательская активность остается на высоком уровне, особенно во времена аккадской и вавилонской цивилизаций. Нового пика она достигает в первой половине 2-го тыс. до н. э., когда аккадская вавилонская культура закрепляет успехи шумеров, развивает математику, астрономию и право. Например, законы Хаммурапи становятся важным достижением юридической мысли [История... 1983: 316–391]. В этот же период очень активно развивалась торговля.

Однако во второй половине 2-го тыс. до н. э. наблюдается некоторое снижение изобретательской активности, связанное с политической нестабильностью и нашествиями внешних сил, таких как хетты и касситы [Там же: 415–444].

После 1000 г. до н. э. наблюдается заметный спад изобретательской активности, который объясняется постепенной утратой культурной самостоятельности. Тем не менее даже в этот период сохраняются значительные достижения, особенно в архитектуре и инженерии, в том числе и после окончательного завоевания Вавилона персами, что свидетельствует о длительном влиянии месопотамской цивилизации на другие цивилизации.

В целом в инновационно-технологическом аспекте продолжительность жизненного цикла древней месопотамской цивилизации можно оценить в более чем 4000 лет (что достаточно близко к продолжительности жизненного цикла древнеегипетской цивилизации). При этом в рамках данного макроцикла выделяются два субцикла: (1) шумерский (4-е – первая половина 3-го тыс. до н. э.: порядка 1500 лет); (2) аккадо-вавилонский субцикл (конец 3-го – первая половина 1-го тыс. до н. э.: порядка 1500 лет). При этом какого-то выраженного тренда здесь не прослеживается: инновационно-тех-

нологическая активность на пике аккадо-вавилонского субцикла была примерно такой же, как и на пике шумерского субцикла.

Рассмотрим теперь античную европейскую цивилизацию.

Античная европейская цивилизация

Динамика инновационной научно-технической активности в процессе жизненного цикла античной европейской цивилизации представлена на рис. 3:

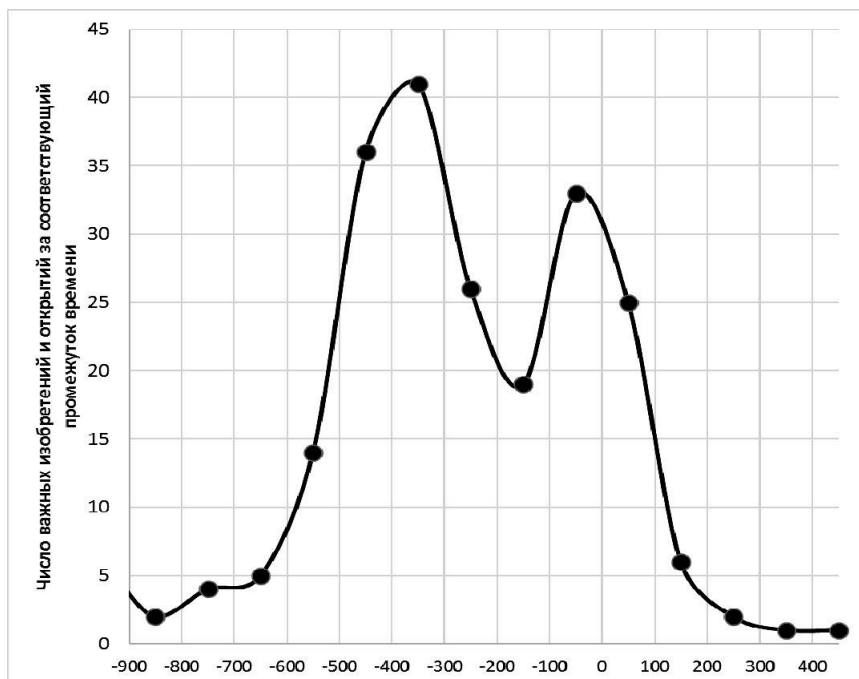


Рис. 3. Античная европейская цивилизация, динамика числа значимых изобретений и открытий по столетиям

Резкий подъем научно-технической активности наблюдается в VI–V вв. до н. э. и достигает максимума в IV в. до н. э., в период расцвета могущества Афин [см., например: Taub 2023].

Это подтверждает вышесказанное о необходимости для научной и изобретательской активности наличия свободных, обеспеченных материально и образованных социальных групп, каковыми были аристократы или богатые выходцы из демоса. Помимо этого, на развитие изобретательства в данный период в Древней Греции,

несомненно, оказывало влияние острое соперничество множества греческих полисов, что вело к бесконечным войнам и развитию военных и военно-морских технологий. Торговля также способствовала быстрому распространению инноваций. Наконец, греки многое заимствовали от государств Ближнего и Среднего Востока.

После македонского завоевания во второй половине IV в. до н. э. фиксируется некоторое снижение изобретательской активности. Второй пик инновационно-изобретательской активности приходится в античном мире на I в. до н. э. – I в. н. э., то есть период поздней Римской республики и ранней Римской империи [Taub 2023]. Подъем в I в. до н. э. и I в. н. э. был связан с огромными переменами в жизни Римской республики и ранней Римской империи, активизацией хозяйственной, торговой жизни, небывалым развитием городов и военными изобретениями. Последние имели место и в более ранний период Пунических войн, особенно в области кораблестроения.

Во II–III вв., практически синхронно с Китаем, наблюдается снижение технологической активности. Это синхронное снижение имеет убедительное объяснение (см., например: [Коротаев и др. 2019: 206–208]; о некоторых причинах данной синхронии см. выше).

В целом в инновационно-технологическом аспекте продолжительность жизненного цикла античной европейской цивилизации можно оценить примерно в 1500 лет (что в два с лишним раза меньше продолжительности жизненного цикла древневосточных цивилизаций). При этом в рамках данного макроцикла выделяются два субцикла: (1) эллинский (IX–II вв. до н. э.: 700 лет); (2) римский субцикл (II в. до н. э. – V в. н. э.: порядка 700 лет). При этом инновационно-технологическая активность на пике более позднего римского была заметно ниже, чем на пике более раннего эллинского субцикла, да и число значимых изобретений и открытий, сделанных во время более раннего эллинского субцикла, заметно превысило число значимых изобретений и открытий, сделанных во время более позднего римского субцикла.

Рассмотрим теперь средневековую европейскую цивилизацию.

Средневековая европейская цивилизация

Динамика инновационной научно-технической активности в процессе жизненного цикла средневековой европейской цивилизации представлена на рис. 4:

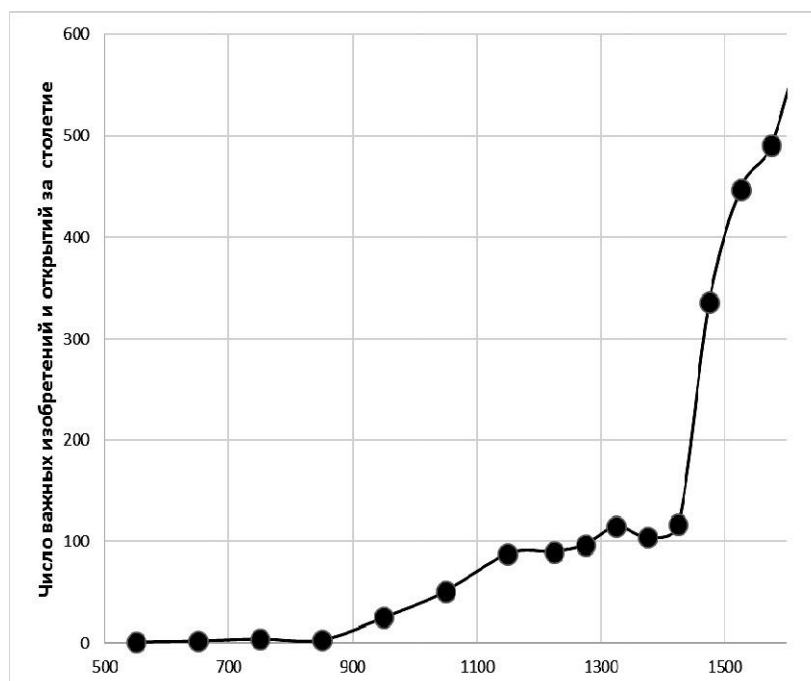


Рис. 4. Европейская цивилизация Средних веков и раннего Нового времени, динамика числа значимых изобретений и открытий (для VI–XII вв. – по столетиям, после 1200 г. – по 50-летиям с пересчетом по столетиям, то есть с сохранением прежней единицы измерения – число значимых изобретений и открытий за 100 лет)

Новый подъем изобретательской активности в Европе отмечается уже в рамках средневековой европейской цивилизации в X–XI вв., также синхронно с Китаем. Подъем продолжается с X по XIII в., однако в XIV в. происходит замедление, связанное с эпидемией чумы и климатическими изменениями (похолоданием). Этот рост возобновляется в XV в., когда, напротив, в Китае и на Ближнем Востоке наблюдается некоторая стагнация или спад изобретательской активности. Причины такой динамики достаточно подробно разобраны в Приложении 1 к данной статье. Здесь только отметим, что в связи с меньшим плодородием европейских почв по сравнению с многими территориями восточных государств и, соответственно, более низкими урожаями европейские страны были в разы меньше населены и в ряде мест имела место нехватка рабочих рук. Это способствовало развитию трудосбережения. Осо-

бенно проблема рабочих рук усилилась с приходом Черной смерти в XIV–XV вв. Климат, географический фактор и отсутствие крупных централизованных государств также способствовали изобретательству за счет необходимости трудосбережения, развития морских промыслов, конкуренции между государствами. Наконец, бурное развитие европейских городов в XI–XIII вв. с учетом их особенностей также влияло на подъем изобретательства (подробнее см. Приложение 1; см. также: [Grinin, Korotayev 2015; Гринин Л. Е., Гринин А. Л. 2015]).

Бурный рост инновационно-изобретательской активности в Европе XV–XVI вв. не дает возможности разглядеть структуру более ранних фаз жизненного цикла средневековой европейской цивилизации при использовании натурального масштаба, поэтому для решения этой задачи целесообразно использовать логарифмический масштаб (см. Рис. 5):

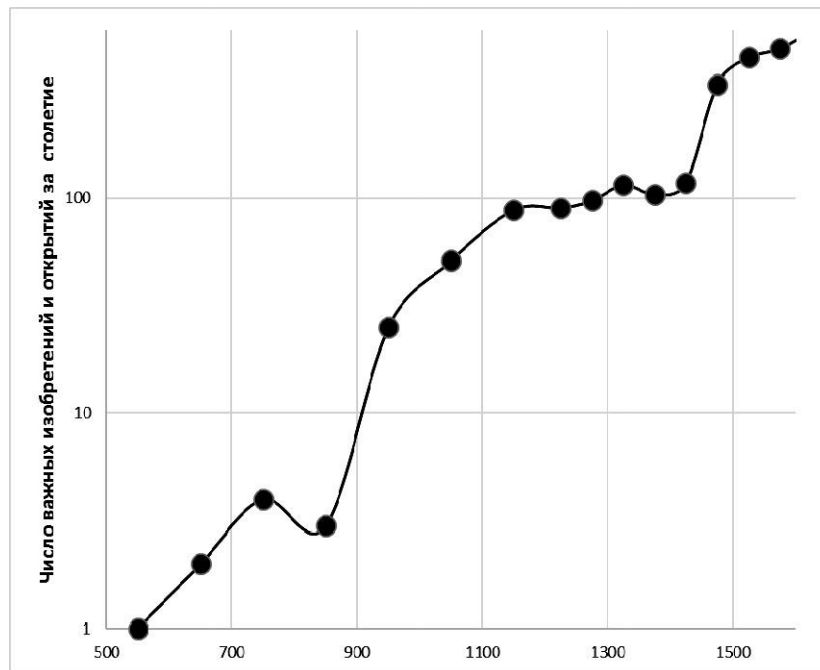


Рис. 5. Европейская цивилизация в Средние века и раннее Новое время, динамика числа значимых изобретений и открытий (для VI–XII вв. – по столетиям, после 1200 г. – по 50-летиям с пересчетом по столетиям, то есть с сохранением прежней единицы измерения – число значимых изобретений и открытий за 100 лет)

В целом в инновационно-технологическом аспекте продолжительность жизненного цикла средневековой европейской цивилизации можно оценить примерно в 1000 лет (что примерно в четыре раза меньше продолжительности жизненного цикла древневосточных цивилизаций). При этом в рамках данного макроцикла выделяются два субцикла: (1) субцикл раннего Средневековья⁵ (V – начало X в. н. э.: около 400 лет); (2) субцикл Высокого Средневековья (X–XIV вв. н. э.: порядка 450 лет). При этом в рамках жизненного цикла средневековой европейской цивилизации наблюдается довольно явная восходящая трендовая динамика, что выражается и в том, что инновационно-технологическая активность на пике более позднего субцикла Высокого Средневековья была несравненно выше, чем на пике более раннего субцикла раннего Средневековья, да и число значимых изобретений и открытий, сделанных во время более раннего субцикла раннего Средневековья, было почти на два порядка меньше числа значимых изобретений и открытий, сделанных во время более позднего субцикла Высокого Средневековья. При этом позднее Средневековье (~ XV в.) можно рассматривать в качестве переходного этапа между средневековой «феодальной» европейской цивилизацией и «буржуазной» европейской цивилизацией Нового и Новейшего времени, период жизненного цикла которой можно оценить в 500–600 лет⁶.

С другой стороны, нельзя не заметить, что в инновационно-технологическом аспекте зазор между «феодальной» и «буржуазной» фазами несравненно менее выражен, чем зазор между античной европейской и средневековой европейской цивилизациями (см. ниже рис. 6) и даже чем зазор между древнекитайской и средневековой китайской цивилизациями (см. ниже рис. 7), что позволяет и рассматривать их именно в качестве макрофаз единой европейской мегацивилизации (с периодом жизненного цикла порядка 1500 лет), включающей в себя «феодальный» и «буржуазный» макроциклы⁷,

⁵ С пиком в районе Каролингского возрождения (о Каролингском возрождении см., например: [Verhulst 2002]).

⁶ В качестве ее заключительной фазы можно рассматривать последние десятилетия, когда в Западной Европе стал наблюдаться заметный спад инновационно-изобретательской активности, что будет рассмотрено нами в нашей следующей статье.

⁷ Динамика инновационно-технологической активности в европейской цивилизации Нового времени будет объектом специального анализа в нашей будущей статье.

каждый из которых на другом уровне анализа можно рассматривать как отдельные цивилизации более низкого порядка.

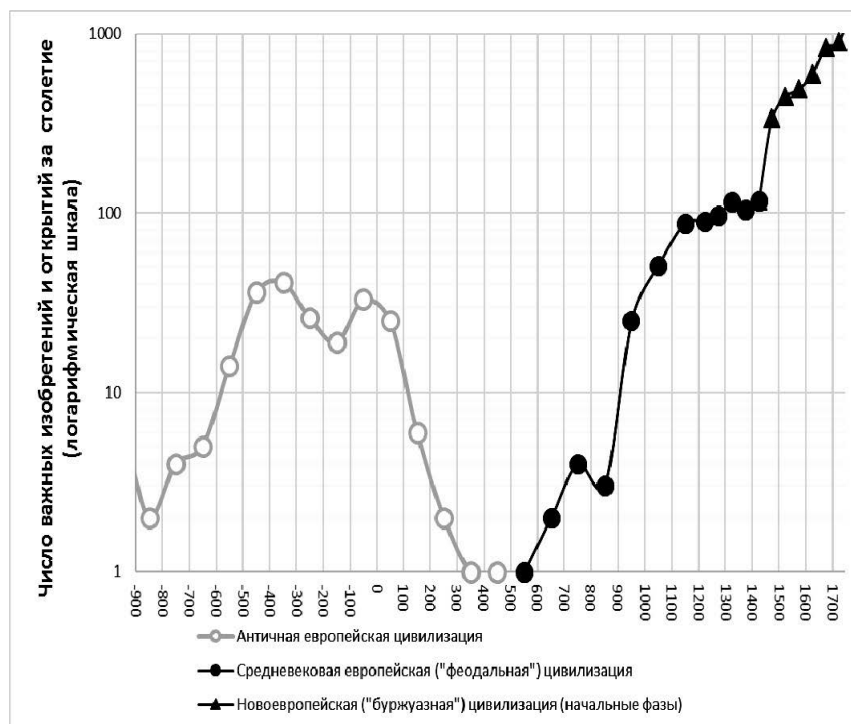


Рис. 6. Античная европейская, средневековая европейская и начальные фазы новоевропейской цивилизации, динамика числа значимых изобретений и открытий (для VI–XII вв. – по столетиям, после 1200 г. – по 50-летиям с пересчетом по столетиям, то есть с сохранением прежней единицы измерения – число значимых изобретений и открытий за 100 лет)

Теперь рассмотрим китайскую цивилизацию (или китайские цивилизации).

Китайская цивилизация

Динамика инновационной научно-технической активности в процессе жизненных циклов цивилизаций Китая представлена на рис. 7:

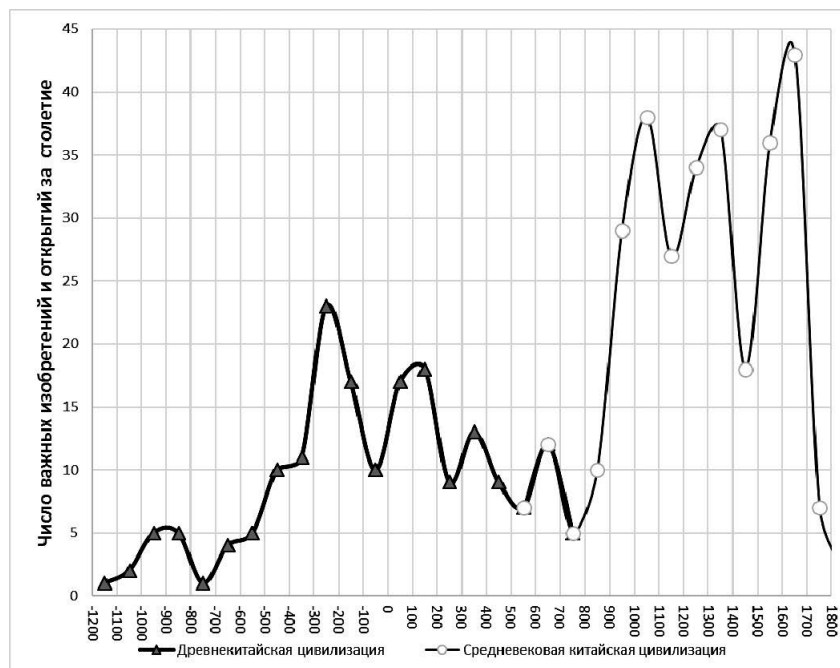


Рис. 7. Древнекитайская и средневековая китайская цивилизации, динамика числа значимых изобретений и открытий по столетиям

Основные источники: Bunch, Hellemans 2004; Goldstone 2009: 122.

Как мы видим, существенный подъем научно-технической активности в Китае наблюдается в VIII–V вв. до н. э. (так называемый период Чуньцю). В этот период Китай был разделен на большое количество враждующих царств, между которыми шла активная конкуренция в военном деле, что существенно стимулировало научно-техническое развитие [см., например: Васильев 2015].

Своего абсолютного максимума научно-техническая активность достигает в V–III вв. до н. э. (так называемый период Сражающихся царств – Чжаньго), когда борьба шла между заметно меньшим количеством государственных образований. За счет их укрупнения конкуренция становилась особенно острой, в том числе и за выдающиеся умы этого времени. При этом большие размеры царств нового поколения позволяли достичь высокой концентрации материальных ресурсов [см., например: Его же 2006].

Во второй половине III в. до н. э. Китай объединяется в единую империю Цинь (под управлением Цинь Шихуанди), которая распа-

дается вскоре после его смерти в результате мощного народного восстания [см., например: Lewis 2007]. Бурные события второй половины III в. сопровождаются снижением научно-технической активности, которая восстанавливается в I–II вв. н. э. в период правления династии Восточная Хань.

Во второй половине II в. н. э. в Восточной Ханьской империи начинается катастрофический кризис, сопровождаемый мощным народным восстанием «Желтых повязок», эпидемиями и вторжением варваров [см., например: De Crespigny 2016]. Это приводит к дезинтеграции единого китайского государства и заметному снижению изобретательской активности. При этом данный тренд продолжается вплоть до IX в. н. э., хотя на фоне общего нисходящего движения наблюдается несколько серьезных всплесков изобретательской активности.

В целом в инновационно-технологическом аспекте продолжительность жизненного цикла древнекитайской цивилизации можно оценить примерно в 1700–2200 лет (что значительно меньше продолжительности жизненного цикла древневосточных цивилизаций, но больше продолжительности жизненного цикла античной европейской цивилизации, в особенности если включать в древнекитайский макроцикл суйско-танский субцикл [VI–IX вв.], который можно рассматривать в качестве переходного от древнекитайской к средневековой китайской цивилизации). В рамках данного макроцикла можно выделить следующие субциклы: (1) западно-чжоуский субцикл (XII–VIII вв. до н. э.: 500 лет); (2) субцикл Чуньцю – Чжаньго (VII–III вв. до н. э.: порядка 500 лет); (3) ханьский субцикл (II в. до н. э. – II в. н. э.: порядка 400 лет); (4) субцикл Междоуцарствия (III–V вв. н. э.: порядка 300 лет); (5) суйско-танский субцикл (VI–IX вв.: порядка 400 лет; как уже было сказано выше, этот субцикл можно рассматривать в качестве переходного от древнекитайского к средневековому китайскому цивилизационному макроциклу). При этом если вплоть до III в. до н. э. (пика субцикла Чуньцю – Чжаньго) в рамках древнекитайской цивилизации преобладал восходящий тренд научно-инновационной активности, то с III в. до н. э. по IX в. н. э. преобладал в целом нисходящий тренд.

Новый мощный подъем научно-изобретательской активности Китая наблюдается в период династии Сун в X–XIII вв., когда научно-техническая активность достигает уровня, заметно превысившего пика древнекитайского периода, что маркирует окончательный переход к средневековой китайской цивилизации. Это под-

тверждает высказанную выше идею о корреляции между уровнем развития государственности и инновационной активностью. В Китае уровень государственности в указанный период был, думается, наиболее высоким в мире [см.: Гринин 2010]. Активизация инновационной активности в Китае поддерживалась: 1) планами государства и концентрацией ресурсов для этого, а также организацией государственных мастерских; 2) ростом уровня образования; 3) мощным демографическим подъемом, который усиливал переселенческую политику, давал стимулы для интенсификации сельскохозяйственного производства и селекции; 4) развитием ремесла и торговли, а также водного транспорта.

С одной стороны, тот факт, что на рис. 7 уровень научно-изобретательской активности в IX–XVI вв. оказывается столь заметно выше, чем в предшествующий период, конечно, в какой-то степени связан с тем обстоятельством, что для этого периода в качестве основы для нашей базы данных была использована не база данных Банча – Хеллеманса [Bunch, Hellemans 2004], а база данных Голдстоуна – Чена – Сойлу – Нидэма [Goldstone 2009: 122; Chen, Soylu 2004; Science... 1954–2000]. Вместе с тем сам факт того, что в X–XI вв. уровень инновационно-технологической активности в Китае достиг уровня, невиданного до того ни в Китае, ни в какой-то другой стране мира (так называемое «сунское экономическое чудо»), можно считать установленным абсолютно достоверно [Goldstone 2002; Liu 2015; Science... 1954–2015; Von Glahn 2016; Коротаев и др. 2010; Мак-Нил 2008; Мельянцев 1996; Стужина 1979]. Это неплохо коррелирует и с данными по долгосрочной демографической динамике Китая – если в I–X вв. численность населения этой страны колебалась ниже уровня в 60 млн человек, то в X – начале XI в. она выросла более чем в два раза и после этого уже ниже уровня в 60 млн человек никогда не опускалась [см., например: Zhao Wenlin, Xie Shujun-zhu 1988; Коротаев, Халтурина, Божевольнов 2010; Нефедов 2008].

В целом в инновационно-технологическом аспекте продолжительность жизненного цикла средневековой китайской цивилизации можно оценить примерно в 1000 лет (что близко к продолжительности жизненного цикла средневековой европейской и средневековой исламской цивилизации). При этом в рамках данного макроцикла можно выделить следующие субциклы: (1) сунский (X–XII вв.: порядка 300 лет); (2) юаньско-раннеминский (XIII–XV вв.: порядка 250 лет); (3) позднеминско-раннеханьский субцикл (XV в.

до н. э. – XVIII вв.: порядка 350 лет). При этом, если верить базе данных Голдстоуна – Чена – Сойлу – Нидэма, уровень научно-технической активности оставался в Китае на очень высоком уровне до XVII в., но без сколько-нибудь выраженной тенденции к росту (в этом его резкое отличие от Западной Европы того же времени, где научно-техническая активность в тот же самый период стремительно росла), спад этого уровня фиксируется только в XVIII в. (и это на фоне резкого ускорения в том же веке научно-инновационной активности в Европе, что во многом и предопределило крайне отрицательные для Китая результаты столкновения в XIX в. китайской и западноевропейской цивилизаций).

В целом рис. 7 дает дополнительные аргументы в пользу рассмотрения древнекитайской и средневековой китайской цивилизации в качестве двух относительно самостоятельных цивилизаций (что, кстати, коррелирует с позицией Л. Н. Гумилева [1990], предлагавшего рассматривать древнекитайский и средневековый китайский этнос в качестве двух разных этносов). Действительно, скажем, на древнекитайском пике научно-инновационной активности (эпоха Чжаньго [V–III вв. до н. э.]) и средневековом пике (вне зависимости от того, будем ли мы рассматривать в этом качестве северосунский период [конец X – начало XI в.] или позднеминско-раннецинский [XVI–XVII вв.]) мы имеем дело с совершенно разными идеологическими основаниями цивилизации. Действительно, во втором случае в этом качестве выступало неоконфуцианство в сочетании с важными элементами буддизма махаяны [Крюков и др. 1984; 1987], а в первом – конфуцианство доминирующей роли не играло, значительно большим влиянием пользовалась крайне враждебная конфуцианству «легистская» идеология, а какие-либо элементы буддизма в китайском культурно-цивилизационном комплексе отсутствовали вообще [см., например: Васильев 2006].

С другой стороны, крайне широко распространено представление о том, что весь рассматриваемый период в Китае существовала одна цивилизация [см., например: Кузык, Яковец 2008; 2014: 14], и эта точка зрения, конечно, также имеет право на существование. По-видимому, здесь мы наблюдаем ситуацию, сходную с той, что имела место применительно к западноевропейской «мегацивилизацией». Применительно к Китаю древнекитайскую и средневековую китайскую цивилизации имеет смысл рассматривать в качестве макрофаз единой китайской мегацивилизации (с периодом существования порядка 3000 лет), включающей в себя «древний» и

«средневековый» макроциклы, каждый из которых на другом уровне анализа можно рассматривать как отдельные цивилизации более низкого порядка. К этому можно добавить и «новокитайскую цивилизацию», которая сейчас в инновационно-технологическом аспекте находится в фазе бурного подъема (она станет предметом анализа в нашей будущей статье). В любом случае достаточно очевидно, что о фазах жизненного цикла имеет смысл говорить только для отдельных китайских цивилизаций, но не для всей китайской «мегацивилизации», взятой в целом.

Теперь рассмотрим средневековую исламскую цивилизацию.

Средневековая исламская цивилизация

Динамика инновационной научно-технической активности в процессе жизненного цикла средневековой исламской цивилизации представлена на рис. 8:

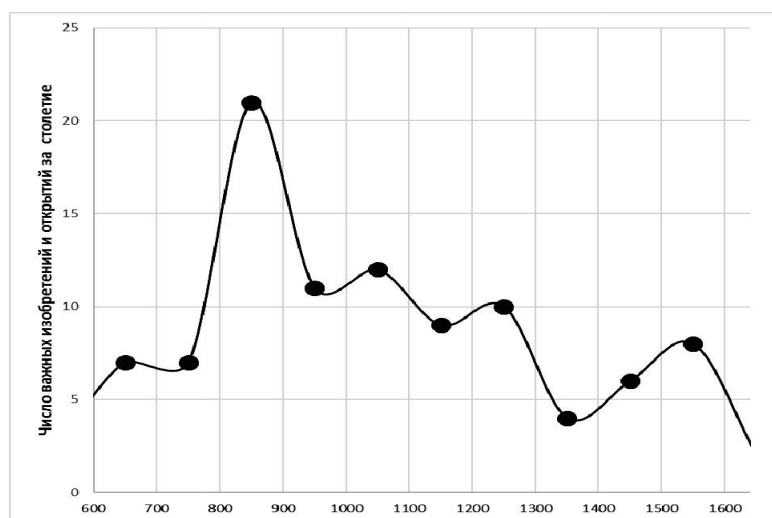


Рис. 8. Средневековая исламская цивилизация, динамика числа значимых изобретений и открытий по столетиям

Исламская цивилизация характеризуется стремительным подъемом научно-технической активности в первые два века ее существования. На свои максимальные значения эта активность выходит в IX в., в период раннего Аббасидского халифата, что во многом связано с целенаправленным освоением предшествующего наследия античной европейской, индийской, иранской и других куль-

тур. Особую роль сыграли переводы трудов античных ученых, что позволило Аббасидскому халифату, включавшему обширные территории, достичь продуктивного синтеза знаний [см., например: Saliba 2007]. Одним из примеров такого заимствования является адаптация индийской числовой системы, которая стала известна как арабская.

Успехи исламской цивилизации во многом были связаны: 1) с адаптацией высокой культуры завоеванной территории (Иран, Египет и др.); 2) активным заимствованием культуры других народов (античной, индийской); 3) плодотворным синтезированием полученных знаний и достижений; 4) концентрацией огромных ресурсов, что позволяло государству решать довольно сложные задачи.

Однако уже в IX в. Аббасидский халифат начал довольно быстрыми темпами распадаться, что сопровождалось снижением научно-технической активности (последнее доказывает и в этой цивилизации корреляцию между уровнем развития государственности и ее подъемом, с одной стороны, и ростом инновационной активности – с другой). Этот спад был несколько стабилизирован в XI–XII вв., но в XIII–XIV вв. возобновился. Традиционно это связывают с разрушением Багдада монголами в 1258 г., что ознаменовало падение Аббасидского халифата и нанесло серьезный удар по научно-технической активности исламского мира. В XIV в. мощный удар по средневековой исламской цивилизации нанесла Черная смерть, так как ее ближневосточный центр в силу ряда причин особенно сильно пострадал от глобальной пандемии чумы [Borsch 2004; 2005; Dols 1977; McNeill 2006; Коротаев 2006]. Впрочем, новый всплеск инновационно-технологической активности наблюдался в исламском мире в XV–XVI вв., коррелируя в высокой степени с выходом Османской империей на пик ее могущества [см., например: Shefer-Mossensohn 2015].

В XI–XII вв., когда в Европе наблюдался период роста научно-технической активности, произошли крестовые походы. Они содействовали интенсивным контактам между европейской и высокоразвитой исламской цивилизациями, что способствовало начавшемуся технологическому подъему Европы. Еще одним источником влияния на европейскую цивилизацию была Испания, которая в тот период была разделена между исламскими и европейскими культурами.

Особо отметим, что в IX в. исламский Ближний Восток стал мировым лидером по уровню научно-технической активности, превосходя Европу и Китай.

В целом в инновационно-технологическом аспекте продолжительность жизненного цикла средневековой исламской цивилизации можно оценить примерно в 1000 лет (что близко к продолжительности жизненного цикла средневековой европейской и средневековой китайской цивилизации). В рамках данного макроцикла можно выделить следующие субциклы: (1) омейядский субцикл (вторая половина VII – первая половина VIII в.: порядка 100 лет); (2) раннеаббасидский цикл (середина VIII – X в.: порядка 200 лет); (3) среднеаббасидский субцикл⁸ (X–XII вв. н. э.: порядка 200 лет); (4) позднеаббасидско-раннемамлюкский субцикл (XII–XIV вв.: порядка 200 лет); (5) османский субцикл (XIV–XVII вв.: порядка 300 лет). При этом восходящий тренд инновационно-технологической активности преобладал только в первые три века существования исламской цивилизации (вплоть до IX в.), в оставшиеся 700–800 лет общий тренд был скорее нисходящим.

Заключение. Предварительные результаты

Анализ динамики научно-технической активности в различных регионах мира на протяжении человеческой истории показывает, что она тесно связана с динамикой развития локальных цивилизаций (что подтверждает мысли, изложенные в монографии С. И. Сухоноса [2020]) и государственности на территории этих цивилизаций. Таким образом, можно сделать вывод, что комплекс научно-технических инноваций (равно как и других нематериальных инноваций: административных, гуманитарных) является важной характеристикой локальных цивилизаций. Ведь все эти инновации совершались в контексте культурно-религиозных и этнополитических особенностей цивилизаций, которые сформировали их неповторимый облик.

Отметим далее достаточно определенную тенденцию к сокращению циклов подъема-спада инновационно-технологической активности в различных цивилизациях (см. ниже рис. 9), что, конечно, имеет смысл связать с наблюдавшимся в последние тысячелетия драматическим ускорением темпов научно-технического про-

⁸ Аббасидская империя к этому времени уже фактически распалась, но большая часть входивших в нее ранее политий признавала номинальную верховную власть аббасидских багдадских халифов.

гресса (хотя это ускорение, как мы могли видеть выше, и протекало крайне неравномерно, особенно на локальном уровне)⁹.

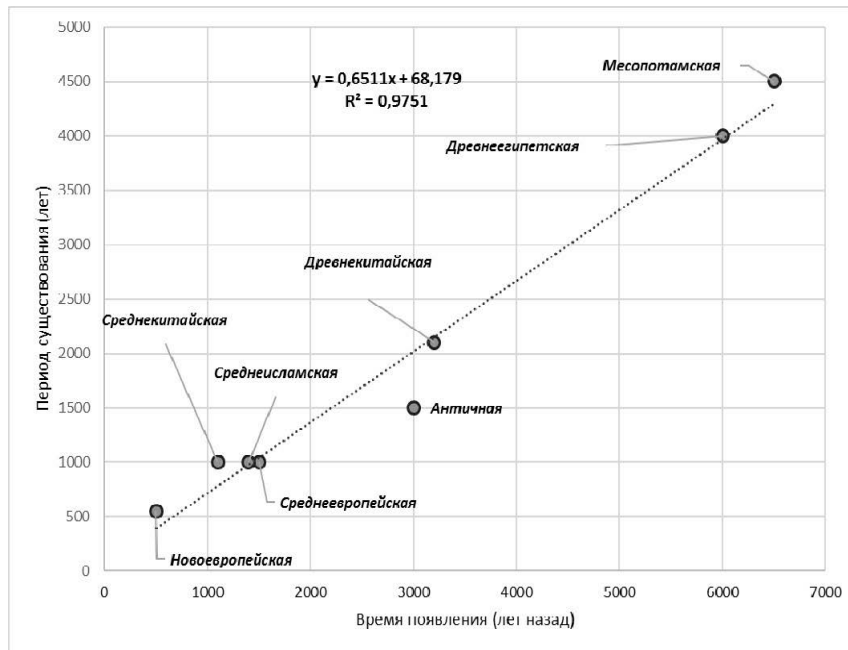


Рис. 9. Тенденция к сокращению циклов подъема-спада инновационно-технологической активности в различных цивилизациях

Примечание: $r = 0,987$; $R^2 = 0,971$; $p < 0,001$.

Как мы видим, корреляция в данном случае столь сильна, что она, несмотря на крайне малое число точек данных, оказывается значимой на уровне $< 0,001$.

Отметим также, что рассмотрение европейской и китайской цивилизации подтвердило целесообразность выделения цивилизаций разного уровня не только в пространственном [ср.: Чумаков и др. 2024], но и во временном ракурсе. Действительно, скажем, применительно к Китаю, древнекитайскую и средневековую китайскую цивилизации имеет смысл рассматривать в качестве макрофаз единой китайской мегацивилизации (с периодом существования порядка 3000 лет), включающей в себя «древний» и «средневековый»

⁹ Хотя, конечно, необходимо учитывать и определенную «абerrацию близости»: некоторые из более близких к нам событий кажутся более значимыми, чем относительно давние. Однако имеет место и обратная абerrация.

макроциклы, каждый из которых на другом уровне анализа можно рассматривать как отдельные цивилизации более низкого порядка. К этому можно добавить и «новокитайскую цивилизацию», которая сейчас в инновационно-технологическом аспекте находится на фазе бурного подъема (она станет предметом анализа в нашей будущей статье). В любом случае достаточно очевидно, что о фазах жизненного цикла имеет смысл говорить только для отдельных китайских цивилизаций, но не для всей китайской «мегацивилизации», взятой в целом.

С другой стороны, средневековую «феодальную» и «буржуазную» западноевропейскую цивилизацию Нового и Новейшего времени можно рассматривать в качестве макрофаз единой европейской мегацивилизации (с периодом жизненного цикла порядка 1500 лет), включающей в себя «феодальный» и «буржуазный» макроциклы, каждый из которых на другом уровне анализа можно рассматривать как отдельные цивилизации более низкого порядка (в принципе, и античную европейскую цивилизацию можно рассматривать в качестве раннего макроцикла этой мегацивилизации, период существования которой, порядка 3000 лет, оказывается тогда вполне сопоставимым с периодом существования китайской мегацивилизации).

Кроме того, как мы увидим в нашей следующей статье, в инновационно-технологическом аспекте представляется возможным говорить о формировании в последние десятилетия «новоисламской цивилизации», находящейся в настоящее время в самом начале фазы подъема. Ее можно рассматривать как последнюю макрофазу единой исламской мегацивилизации.

В завершение необходимо сделать замечание, что в данной работе анализировалась лишь динамика научно-технической активности в различных регионах мира на протяжении человеческой истории. Безусловно, эволюция локальных цивилизаций связана не только с динамикой инноваций в материальной сфере, но и с развитием гуманитарно-организационных технологий (появление новых религий и идеологий, новых форм и способов государственного управления и т. п.). К сожалению, в настоящее время не существует баз данных (подобных базам данных по научно-технической активности), в которых системно и на количественном уровне рассматривалась бы динамика инноваций в гуманитарно-организационной сфере. Создание таких баз данных и их использование в цивилизационных исследованиях – важное направление дальнейших работ.

Наконец, отметим, что рассмотрение европейской и китайской цивилизаций подтвердило целесообразность рассмотрения цивилизаций не только в пространственном, но и во временном ракурсе. Так, применительно к Китаю древнекитайскую и средневековую китайскую цивилизации имеет смысл рассматривать в качестве макрофаз единой китайской мегацивилизации (с периодом существования порядка 3000 лет), включающей в себя «древний» и «средневековый» макроциклы, каждый из которых на другом уровне анализа можно рассматривать как отдельные цивилизации более низкого порядка. К этому можно добавить и «новокитайскую цивилизацию», которая сейчас в инновационно-технологическом аспекте находится на фазе бурного подъема. В любом случае достаточно очевидно, что о фазах жизненного цикла имеет смысл говорить только для отдельных китайских цивилизаций, но не для всей китайской «мегацивилизации», взятой в целом. Вместе с тем средневековую «феодальную» и «буржуазную» западноевропейскую цивилизацию Нового и Новейшего времени можно рассматривать в качестве макрофаз единой европейской мегацивилизации (с периодом жизненного цикла порядка 1500 лет), включающей в себя «феодальный» и «буржуазный» макроциклы, каждый из которых на другом уровне анализа можно рассматривать как отдельные цивилизации более низкого порядка (в принципе, и античную европейскую цивилизацию можно рассматривать в качестве раннего макроцикла этой мегацивилизации)¹⁰.

Литература

Антонова Е. В. Месопотамия на пути к первым государствам. М. : Вост. лит-ра, 1998.

Березкин Ю. Е. О структуре истории: временные и пространственные составляющие // История и Математика: Концептуальное пространство и направления поиска / ред. П. В. Турчин, Л. Е. Гринин, С. Ю. Малков, А. В. Коротаев. М. : Изд-во ЛКИ/URSS. 2007. С. 88–98.

Бондаренко Е. С. Информационное поле неолита Ближнего Востока // История и современность. 2006. № 2. С. 47–66.

Васильев Л. С. Древний Китай. Т. 3. Период Чжаньго (V–III вв. до н. э.). М. : Вост. лит-ра, 2006.

Васильев Л. С. Древний Китай. Т. 2. Период Чуньцю (VIII–V вв. до н. э.). М. : Университетская книга, 2015.

¹⁰ См. электронное приложение к статье: https://socionauki.ru/upload/socionauki.ru/journal/fio/2025_1/Prilozhenie_Korotaev.doc.

Гринин Л. Е. Государство и исторический процесс: Эволюция государственности: От раннего государства к зрелому. 2-е изд., испр. М. : ЛИБРОКОМ/URSS, 2010.

Гринин Л. Е. Государство и исторический процесс. Эпоха формирования государства. Общий контекст социальной эволюции при образовании государства. 2-е изд. М. : ЛКИ, 2011.

Гринин Л. Е. Афроевразийская мир-система и истоки глобализации. Наследие Л. Н. Гумилева и судьбы народов Евразии: история, современность, перспективы. СПб. : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2012. С. 211–224.

Гринин Л. Е. Мировой порядок в прошлом, настоящем и будущем // История и современность. 2016. № 1. С. 20–63.

Гринин Л. Е., Гринин А. Л. От рубил до нанороботов. Мир на пути к эпохе самоуправляемых систем (история технологий и описание их будущего). М. : Моск. ред. изд-ва «Учитель», 2015.

Гринин Л. Е., Коротаев А. В. Политическое развитие Мир-Системы: формальный и количественный анализ // История и Математика: Макроисторическая динамика общества и государства / отв. ред. С. Ю. Малков, Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев. М. : КомКнига/URSS, 2007. С. 49–101.

Гринин Л. Е., Коротаев А. В. Социальная макроэволюция. Генезис и трансформации Мир-Системы. М. : ЛКИ/URSS, 2009.

Гринин Л. Е., Коротаев А. В. Ближний Восток, Индия и Китай в глобализационных процессах. М. : Учитель, 2016.

Гринин Л. Е., Коротаев А. В. От Афроевразийской мир-системы к глобальной мир-системе // Политогенез и историческая динамика политических институтов: от локальной потестарности к глобальной Мир-Системе: коллективная монография / под ред. Л. Е. Гринина. М. : Моск. ред. изд-ва «Учитель», 2019. С. 361–401.

Гринин Л. Е., Коротаев А. В. Восток и социальная эволюция. М. : Учитель, 2020.

Гумилев Л. Н. География этноса в исторический период. Л. : Наука, 1990.

Зайцев Г. Н., Федюкин В. К., Атрошенко С. А. История техники и технологий. М. : Политехника, 2007.

Зворыкин А. А. История техники. М. : Изд. соц.-экон. лит-ры, 1962.

История Древнего Востока. Т. 1. Месопотамия / под ред. И. М. Дьяконова. М. : Наука, 1983.

История Древнего Востока. Т. 2. Передняя Азия, Египет / под ред. Г. М. Бонгард-Левина. М. : Наука, 1988.

Коротаев А. В. Долгосрочная политико-демографическая динамика Египта: циклы и тенденции. М. : Вост. лит-ра, 2006.

Коротаев А. В. Макродинамика урбанизации Мир-Системы: количественный анализ // История и Математика: Макроисторическая динамика общества и государства / под ред. С. Ю. Малкова, Л. Е. Гринина, А. В. Коротаева. М. : КомКнига/URSS, 2007. С. 21–39.

Коротаев А. В. Афроевразийская мир-система в мировой цивилизации // Наследие Л. Н. Гумилева и судьбы народов Евразии: История, современность, перспективы / под ред. С. А. Гончарова. СПб. : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2012. С. 194–210.

Коротаев А. В., Гринин Л. Е. Урбанизация и политическое развитие Мир-Системы: сравнительный количественный анализ // История и Математика: Макроисторическая динамика общества и государства / под ред. С. Ю. Малкова, Л. Е. Гринина, А. В. Коротаева. М. : КомКнига/URSS, 2007. С. 102–141.

Коротаев А. В., Гринин Л. Е. Компактная математическая модель влияния взаимодействия цивилизационного центра и варварской периферии на развитие Мир-Системы // История и Математика: Модели и теории / под ред. Л. Е. Гринина, С. Ю. Малкова, А. В. Коротаева. М. : ЛКИ/URSS, 2008. С. 14–92.

Коротаев А. В., Малков А. С., Халтурина Д. А. Законы истории. Математическое моделирование развития Мир-Системы. Демография. Экономика. Культура. 3-е изд. М. : Ленанд/URSS, 2019.

Коротаев А. В., Халтурина Д. А., Божевольнов Ю. В. Законы истории. Вековые циклы и тысячелетние тренды. Демография. Экономика. Войны. 3-е изд. М. : ЛКИ/URSS, 2010.

Коротаев А. В., Халтурина Д. А., Малков А. С., Божевольнов Ю. В., Кобзева С. В., Зинькина Ю. В. Законы истории: Математическое моделирование и прогнозирование мирового и регионального развития. М. : ЛКИ/URSS, 2010.

Крадин Н. Н. Кочевники в мировом историческом процессе // Философия и общество. 2001. № 2. С. 108–137.

Крюков М. В., Малявин В. В., Софронов М. В. Китайский этнос в средние века (VII–XIII вв.). М. : Наука, 1984.

Крюков М. В., Малявин В. В., Софронов М. В. Этническая история китайцев на рубеже Средневековья и Нового времени. М. : Наука, 1987.

Кузык Б. Н., Яковец Б. Н. Цивилизации: теория, история, диалог, будущее. Т. V. Цивилизации: прошлое и будущее. М. : Ин-т экономических стратегий, 2008.

Кузык Б. Н., Яковец Б. Н. Современное понимание цивилизационной теории // История мировых цивилизаций / под ред. Р. В. Голубина,

А. С. Сорокина, А. П. Коротышева. Нижний Новгород : Нижегородский гос. ун-т, 2014. С. 6–25.

Ламберг-Карловски К., Саблов Дж. Древние цивилизации. Ближний Восток и Мезоамерика. М. : Наука, 1992.

Мак-Нил У. В погоне за мощью. Технология, вооруженная сила и общество в XI–XX веках. М. : Территория будущего, 2008.

Марков А. В. Эволюция человека. Обезьяны, кости и гены. М. : Corpus, 2011.

Мельянцева В. А. Восток и Запад во втором тысячелетии: экономика, история и современность. М. : Моск. гос. ун-т, 1996.

Нефедов С. А. Война и общество. Факторный анализ исторического процесса. М. : Территория будущего, 2008.

Рыжов К. В. 100 великих изобретений. М. : Вече, 1999.

Стужина Э. П. Китайский город XI–XIII вв.: экономическая и социальная жизнь. М. : Наука, 1979.

Сухонос С. И. Эстафета цивилизаций. М. : Т8, 2020.

Ясперс К. Смысл и назначение истории. М. : Республика, 1994.

Abu-Lughod J. Before European Hegemony: The World System A.D. 1250–1350. New York, NY : Oxford University Press, 1991.

Barfield Th. The Perilous Frontier: Nomadic Empires and China (Studies in Social Discontinuity). Cambridge, MA : Blackwell Publishers, 1989.

Bentley J. H. Cross-Cultural Interaction and Periodization in World History // *American Historical Review*. 1996. Vol. 101(3). Pp. 749–770.

Bondarenko D., Korotayev A. Early State in Cross-Cultural Perspective: A Statistical Re-Analysis of Henri J. M. Claessen's Database // *Cross-Cultural Research. The Journal of Comparative Social Science*. 2003. Vol. 37/1. Pp. 104–131.

Borsch S. J. Environment and Population: The Collapse of Large Irrigation Systems Reconsidered // *Comparative Studies of Society and History*. 2004. Vol. 46(3). Pp. 451–468.

Borsch S. J. The Black Death in Egypt and England. Cairo : The American University of Cairo Press, 2005.

Boussac M.-F., Salles J.-F., Yon J.-B. Ports of the Ancient Indian Ocean. New Delhi : Primus Books, 2015.

Bunch B. H., Hellemans A. The History of Science and Technology. New York, NY : Houghton Mifflin Company, 2004.

Chase-Dunn, C., Manning, S. City Systems and World-Systems: Four Millennia of City Growth and Decline // *Cross-Cultural Research*. 2002. Vol. 36(4). Pp. 379–398.

Chase-Dunn C., Niemeyer R., Alvarez A., Inoue H., Love J. Cycles of Rise and Fall, Upsweeps and Collapses: Changes in the Scale of Settlements and Politics since the Bronze Age // *History & Mathematics: Processes and Models of Global Dynamics* / ed. by L. E. Grinin, P. Herrmann, A. V. Korotayev, A. Tausch. Volgograd : Uchitel, 2010. Pp. 64–91.

Chen L., Soylu U. Innovations in the Chinese History of Science: Compiled from Joseph Needham's *Science and Civilization in China* // *Political Competition, Innovation and Growth in the History of Asian Civilizations* / ed. by P. Bernholz, R. Vaubel. Cheltenham, UK : Edward Elgar, 2004. Pp. 91–95

Chew S. C. The Southeast Asian Connection in the First Eurasian World Economy 200 BC – AD 500 // *Journal of Globalization Studies*. 2014. Vol. 5(1). Pp. 82–109.

Chew S. C. From the Nanhai to the Indian Ocean and Beyond: Southeast Asia in the Maritime “Silk” Roads of the Eurasian World Economy 200 BC – AD 500. Paper presented at the International Workshop “Systemic Boundaries” (March 5, 2016). Riverside : University of California, 2016.

De Crespigny R. *Fire over Luoyang: A History of the Later Han Dynasty 23–220 AD*. Leiden : Brill, 2016.

Dols M. W. *The Black Death in the Middle East*. Princeton, NJ : Princeton University Press, 1977.

Downing B. M. *The Military Revolution and Political Change: Origins of Democracy and Autocracy in Early Modern Europe*. Princeton, NJ : Princeton University Press, 1992.

Frank A. G. The Bronze Age World System and Its Cycles // *Current Anthropology*. 1993. Vol. 34. Pp. 383–413.

Goldstone J. A. Efflorescences and Economic Growth in World History: Rethinking the “Rise of the West” and the Industrial Revolution // *Journal of World History*. 2002. Vol. 13. Pp. 323–389.

Goldstone J. A. *Why Europe? The Rise of the West in World History. 1500–1850*. New York, NY : McGraw-Hill, 2009.

Grinin L. E. Early State, Developed State, Mature State: The Statehood Evolutionary Sequence // *Social Evolution & History*. 2008. Vol. 7(1). Pp. 67–81.

Grinin L. E. On Systemic Integration in the World System since the Bronze Age // *Social Evolution & History*. 2017. Vol. 16 (2). Pp. 76–111.

Grinin L. E. The World System since the Bronze Age: Systemic Integration and Divergence-Convergence Cycles // *Evolution: Evolutionary Aspects: Stars, Primates, and Religion* / ed. by L. E. Grinin, and A. V. Korotayev. Volgograd : “Uchitel” Publishing House, 2020. Pp. 187–215.

Grinin L., Grinin A., Korotayev A. *Cybernetic Revolution and Global Aging. Humankind on the Way to Cybernetic Society, or the Next Hundred Years*. Cham : Springer, 2024. DOI: 10.1007/978-3-031-56764-3.

Grinin L., Korotayev A. The Afroeurasian World-System: Genesis, Transformations, Characteristics // *Routledge Handbook of World-Systems Analysis* / ed. by S. Babones, Ch. Chase-Dunn. London : Routledge, 2012. Pp. 30–39.

Grinin L. E., Korotayev A. V. Globalization and the World System Evolution // *Evolution: Development within Big History, Evolutionary and World-System Paradigms* / ed. by L. E., Grinin, A. V. Korotayev. Volgograd : “Uchitel” Publishing House, 2013a. Pp. 30–68.

Grinin L. E., Korotayev A. V. The Origins of Globalization // *Globalization. Yesterday, Today, and Tomorrow* / ed. by J. Sheffield, A. Korotayev, L. Grinin. Litchfield Park, AZ : Emergent Publications, 2013b. Pp. 1–29.

Grinin L. E., Korotayev A. V. Origins of Globalization in the Framework of the Afroeurasian World-System History // *Journal of Globalization Studies*. 2014. Vol. 5. No. 1. Pp. 32–64.

Grinin L. E., Korotayev A. V. Great Divergence and Great Convergence. A Global Perspective. Cham : Springer Nature, 2015.

Grinin L. E., Korotayev A. V. Origins of Globalization in the Framework of the Afroeurasian World-System History // *Comparing Globalizations Historical and World-Systems Approaches* / ed. by Th. Hall. Cham : Springer Nature, 2017. Pp. 37–70. DOI: 10.1007/978-3-319-68219-8_3.

Grinin L. E., Korotayev A. V. Afroeurasisches Weltsystem: Seine Ursprünge, Geschichte und sein Stellenwert // *Zeitschrift für Weltgeschichte [ZWG]*. 2018a. Vol. 19. No. 1. S. 13–57.

Grinin L. E., Korotayev A. V. Origins of Globalization in the Framework of the Afroeurasian World-System History // *Comparing Globalizations. Historical and World-Systems Approaches* / ed. by T. Hall. Cham : Springer, 2018b. Pp. 37–70.

Hall T., Chase-Dunn C., Niemeyer R. The Roles of Central Asian Middlemen and Marcher States in Afroeurasian World-System Synchrony // *The Rise of Asia and the Transformation of the World-System* / ed. by G. Trinchur. Boulder, CO : Paradigm Press, 2009.

Korotayev A. V. The World System Urbanization Dynamics: A Quantitative Analysis // *History & Mathematics: Historical Dynamics and Development of Complex Societies* / ed. by P. Turchin, L. Grinin, A. Korotayev, V. C. de Munck. Moscow : KomKniga/URSS, 2006. Pp. 44–62.

Korotayev A., Grinin L., Grinin A. Mathematical Model of Interaction between Civilization Center and Tribal Periphery: A Description // *Social Evolution & History*. 2021. Vol. 20(2). Pp. 50–78. DOI: 10.30884/seh/2021.02.03.

Korotayev A., Grinin L., Grinin A. Mathematical Model of Interaction between Civilization Center and Tribal Periphery: An Analysis // *Social Evolution & History*. 2022. Vol. 21(1). Pp. 67–100. DOI: 10.30884/seh/2022.01.03.

Korotayev A., Zinkina J. Systemic Boundary Issues in the Light of Mathematical Modeling of World-System Evolution // *Journal of Globalization Studies*. 2017. Vol. 8(1). Pp. 78–96.

Kradin N. N. Nomads, World-Empires, and Social Evolution // *Alternatives of Social Evolution* / ed. by N. N. Kradin, A. V. Korotayev, D. M. Bondarenko, V. de Munck, P. K. Wason. Vladivostok : FEB RAS, 2000. Pp. 274–288.

Lamberg-Karlovsky C. C., Sabloff J. A. Ancient Civilizations. The Near East and Mesoamerica. Menlo Park, CA : The Benjamin/Cummins, 1979.

Lewis M. E. The Early Chinese Empires: Qin and Han. Cambridge, MA : Harvard University Press, 2007.

Liu W. G. The Chinese Market Economy 1000–1500. Albany : SUNY Press, 2015.

McNeill W. H. Plagues and Peoples. New York, NY : Monticello, 1976.

Modelski G., Thompson W. R. Leading Sectors and World Politics: The Coevolution of Global Politics and Economics. Columbia, SC : University of South Carolina Press, 1996.

Myśliwiec K. The Twilight of Ancient Egypt: First Millennium B.C.E. Ithaca : Cornell University Press, 2000.

Saliba G. Islamic Science and the Making of the European Renaissance. Cambridge, MA : MIT Press, 2007.

Science and Civilization in China: in 7 vols. / ed. by J. Needham. Cambridge : Cambridge University Press, 1954–2000.

Shefer-Mossensohn M. Science among the Ottomans: The Cultural Creation and Exchange of Knowledge. Austin, TX : University of Texas Press, 2015.

Taub L. C. Ancient Greek and Roman Science: A Very Short Introduction. Oxford : Oxford University Press, 2023.

The World System: Five Hundred Years of Five Thousand? / ed. by A. G. Frank, B. K. Gills. London : Routledge, 1993.

Thompson W. R. On Global War: Historical-Structural Approaches to World Politics. Columbia, SC : University of South Carolina Press, 1988.

Verhulst A. The Carolingian Economy. Cambridge : Cambridge University Press, 2022.

Von Glahn R. An Economic History of China: From Antiquity to the Nineteenth Century. Cambridge : Cambridge University Press, 2016.

Zhao Wenlin, Xie Shujun-zhu. History of Chinese Population. Peking : People's Publisher, 1988 (in Chinese).

Zinkina J., Christian D., Grinin L., Ilyin I., Andreev A., Aleshkovski I., Shulgin S., Korotayev A. A Big History of Globalization. The Emergence of a Global World System. Cham : Springer Nature, 2019.