
В. А. САДОВНИЧИЙ, А. А. АКАЕВ,
И. В. ИЛЬИН, С. Ю. МАЛКОВ, Л. Е. ГРИНИН,
А. В. КОРОТАЕВ

ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ МИР-СИСТЕМЫ С ПОЗИЦИИ МАКРОИСТОРИЧЕСКОГО ПОДХОДА: КРАТКИЙ АНАЛИЗ¹

В настоящей статье рассматривается методологический подход, на основе которого в докладе Римскому клубу проводится исследование процессов, происходящих в мире в последние десятилетия. Такой подход авторы называют макроисторическим. Он основан на анализе происходящих процессов в широком и длительном историческом контексте, а также выстраивании прогнозов будущего развития на основе макроисторических трендов и закономерностей их смены. В настоящий момент Мир-Система как раз переживает такой болезненный перелом в своем развитии, находится в точке бифуркации. Авторы подчеркивают необходимость комплексного анализа, учитывающего не только длительные тенденции, но и взаимодействие всех важных факторов, движущих сил и сфер (экологии, климата, техники, демографии, экономики, социосферы, политики, идеологии, культуры и др.), влияющих на макроисторическое развитие, а также пытаются выявить специфическое влияние каждого из них в определенный период. Следовательно, цель макроисторического подхода – связать взаимные влияния различных факторов в единую картину; такой анализ дает возможность глубже понять происходящие в мире процессы, причины смены предшествующих трендов и яснее представить перспективы дальнейшего развития Мир-Системы. В статье подчеркивается, что необходимо учитывать макроисторические и эволюционные парадигмы, закономерности и тенденции, и представлены некоторые результаты такого анализа.

Ключевые слова: Мир-Система, макроисторический подход, факторы развития, подсистемы общества, технологическое развитие, эволюционные закономерности, паттерны и тенденции развития.

¹ Работа выполнена в рамках Программы развития Междисциплинарной научно-образовательной школы Московского университета «Математические методы анализа сложных систем» при финансовой поддержке РФФИ (проект № 20-61-46004).

В данной статье² мы поговорим о методологическом подходе, на основе которого проводится дальнейший анализ процессов, происходящих в мире в последние десятилетия. Мы называем этот подход макроисторическим. Его суть заключается в том, что происходящие процессы рассматриваются в широком историческом контексте, охватывающем длительные периоды – в сотни и тысячи лет. Авторы стремятся избежать «исторической близорукости» и субъективности в интерпретации текущих событий, выявить исторические закономерности происходящего, и пытаются непредвзято заглянуть в будущее. В то же время именно на примере долгосрочных трендов гораздо яснее видны процессы исчерпания прежних тенденций и смены направлений, то есть крупные переломные эпохи, одну из которых мы сегодня наблюдаем и исследуем, так как в настоящее время, по мнению очень многих, Мир-Система находится на переломе. Но понять глубину перелома и возможные дальнейшие направления легче, опираясь на долгосрочный анализ. Нельзя не добавить, что именно на таких переломных этапах и моментах особенно продуктивным становится использование идей Эриха Янча (Jantsch 1980), Ильи Пригожина (Prigogine 1997; 2017; Prigogine, Stengers 1984; 2018) и Германа Хакена (Haken 1978; 1980; 1983; 1984; 2006a; 2006b) о неустойчивых состояниях системы и точках бифуркации. Именно в этих точках система находится в таком неустойчивом состоянии, что даже относительно слабое воздействие в нужное время и в нужном месте может изменить дальнейшую траекторию развития. Мы считаем, что Мир-Система сегодня находится в точке бифуркации, поэтому так важно понимать, какое воздействие и в каком направлении мы можем оказать для получения наиболее устраивающего нас результата.

Мы подчеркиваем важность комплексного анализа, учитывающего не только долгосрочные исторические тенденции, но и взаимодействие всех важных факторов, движущих сил и сфер (экологии, климата, технологии, демографии, экономики, культуры, социосферы, политики), влияющих на макроисторическое развитие, а также пытаемся выявить специфику влияния каждой из них в определенный период. При этом необходимо учитывать макро-

² Статья основана на главе 2 доклада Римскому клубу «Переосмысливая пределы».

исторические и эволюционные закономерности, паттерны и тенденции. Цель макроисторического подхода – связать все эти взаимовлияния в единую картину, анализ которой позволяет понять происходящие в мире процессы и перспективы их дальнейшего развития. В статье представлены некоторые результаты этого анализа.

Как уже сказано, мы рассматриваем исторический контекст для анализа современности и прогнозирования будущего в качестве одного из важнейших условий. Но, если говорить более точно, речь должна идти не просто об историческом, но о макроисторическом подходе, то есть об опоре на очень длительную динамику развития. Многие важные и фундаментальные тенденции зарождаются и развиваются в течение длительного времени, поэтому учет их исторической эволюции и динамики абсолютно необходим. При этом важно понимать, что развитие общества есть очень сложный результат взаимного влияния друг на друга разных подсистем (сфер) общества.

При этом мы полагаем, что, хотя не всегда можно говорить о доминирующих и подверженных влиянию сферах (подсистемах), так как сила прямого и обратного влияния зависит от очень многих обстоятельств в каждом конкретном случае, в целом в качестве ключевого фактора исторического развития человечества может быть рассмотрено *технологическое* развитие. Последнее, как известно, происходит не равномерно, а рывками (принимаящими вид технологических революций). При этом прослеживается следующая цепочка связей: жесткие ограничения дальнейшего роста производства (или даже само существование обществ, вызывающее глубокие кризисы, связанные с фундаментальными причинами [ограниченность природных ресурсов, социальных институтов, демографическое давление и т. д.] → новые *технологии* как один из возможных ответов на вызовы и ограничения → *экономические* изменения (рост производительности труда, ресурсной базы) → рост *населения* → изменения в *социально-политической* структуре и культурной сфере общества → изменения в *политической* сфере. Не стоит забывать, что *экономическая* деятельность влияет на внешнюю среду, а та в свою очередь может влиять на *природу* и *климат*. Кроме того, развитие подсистем происходит с разной скоростью. Поэтому здесь особенно важен макроисторический подход.

Далее кратко рассмотрим результаты макроисторического анализа по сферам.

Природно-климатическая подсистема

Климатические изменения – это природный процесс, который на протяжении миллионов лет и до недавнего времени имел циклический характер. При этом природно-климатические кризисы разрушали сложившийся до того социально-экономический гомеостаз, резко повышали спрос на инновации и инициировали технологические революции, изменявшие социально-политический ландшафт («городская революция» [Childe 1952], «осевое время» [Jaspers 1953], переход к индустриальному обществу [Cipolla 1976; Grinin, Korotayev 2015; Гринин Л. Е., Гринин А. Л. 2015]) и обеспечивающие переход к качественно новой стадии исторического развития. С одной стороны, общий тренд, который мы наблюдаем в историческом процессе, – это уменьшение зависимости человека и общества от природного окружения, его ограничений за счет роста производительных сил, способности общества получать от природы все больше и больше энергии, ресурсов, благ. Этот тренд обуславливается ростом производительных сил, которые позволяют обществу получать от природы все больше энергии, ресурсов и других благ. Но, с другой стороны, в последние десятилетия этот тренд стал приводить к серьезным проблемам: вновь резко обозначилась зависимость общества от природы, но теперь уже и обратная зависимость природы от общества; отсюда возникают необходимость его преобразования и проблема, каким образом преодолевать эти ограничения: менять технологии и искать технологический выход или менять сам образ жизни человечества?

В настоящее время климат существенно изменился, наблюдается глобальное потепление, увеличивается температура мирового океана, происходит таяние ледников, стихийные бедствия участились и стали более интенсивными. Согласно данным ООН, в 2019 г. средняя глобальная температура повысилась уже на 1,1 °C по сравнению с доиндустриальным уровнем. Есть широко распространенное мнение, что две трети процессов глобального потепления вызваны ростом концентрации CO₂ в атмосфере Земли в XIX–XX вв. Многие климатологи считают, что это во многом является прямым следствием антропогенной деятельности. Практически общепринято, что если до середины века не удастся резко уменьшить выбросы CO₂, то потепление не удержать на уровне 2°C, и это станет катастрофой (см., например: Randers 2012; Wijkman, Skånberg 2017; Bardi 2017; Randers *et al.* 2018; von Weizsäcker, Wijkman 2018).

Технологическая подсистема

Общий макроисторический тренд – это постоянное увеличение применения технического оборудования, все более глубокое использование природных ресурсов, рост производительности труда, удлинение технологических цепочек, повышение значимости технологий в общей системе производства (Гринин 2006; Гринин и др. 2020; Коротаев 2020; Grinin 2007; Гринин Л. Е., Гринин А. Л. 2015; Grinin L., Grinin A. 2016; Grinin, Korotayev 2015; Grinin *et al.* 2020a; 2020b; Korotayev 2020). Также наблюдается тенденция к замене человеческого труда технологиями: сначала тяжелого физического, потом квалифицированного, затем умственного, квалифицированного интеллектуального и т. п. Эти тенденции налицо и сегодня, причем во многом они ускорились. В частности, быстрый рост технологий ведет к исчезновению ряда профессий, к опасению, что ИИ и роботы сделают многих людей излишними в производстве. Действительно, можно ждать дальнейшего высвобождения масс людей за счет новых технологий. В то же время указанная тенденция вступает в оппозицию с новой тенденцией, которая прервала прежний тренд, заключающийся в том, что рост уровня производства и производительности труда неизбежно вел к росту населения и, соответственно, той части производственной системы, которая связана с количеством людей, вовлеченных в производство. В настоящее время усиливается проблема нехватки рабочей силы, сопряженной с демографическими трендами (переходом), глобальным старением и уже начавшейся в ряде стран депопуляцией.

Важно отметить, что технологическое развитие всегда было крайне неравномерным. Периоды медленных изменений (технологической стагнации) перемежаются с периодами быстрого технологического роста. Наиболее важными в истории производственными (технологическими) революциями были: аграрная, промышленная, кибернетическая (Гринин и др. 2020; Grinin 2007; Grinin L., Grinin A. 2016; Grinin *et al.* 2017). Производственные революции – это редкие, но повторяющиеся явления, которые имеют типологические сходства. В частности, аграрная и промышленная революции имели по три фазы, каждая из которых вела к мощному росту технологий и производства (а вместе с тем к росту населения и изменению структуры общества). На основании этого можно делать прогнозы и о новых технологических волнах в ближайшие десятилетия.

Однако существует некоторый нарастающий диссонанс между ожиданиями от технологий и рисками, которые несет их практическое применение, в частности, взаимоотношения между властными структурами и развертывающимся технологическим развитием. Информационное общество продолжает сталкиваться с конфликтами и напряженностью и вынуждено вводить многочисленные ограничения³. Анализу различных аспектов этой проблемы в настоящем и будущем уже посвящен ряд работ (см., например: Westin 1966; Ashman *et al.* 2014; Cecere *et al.* 2015; Moustaka *et al.* 2019; Schwartz 1999; Solove 2008; Brammer *et al.* 2020; Alharbi 2020). Также увеличивается опасность тотального контроля за поведением человека (через социальные сети, гаджеты и другие системы с искусственным интеллектом и когнитивными технологиями); люди становятся «прозрачными» (о негативных последствиях этого явления мы говорим в главе доклада «Технология. Безграничные возможности, эффективный контроль»). В главе «Будущее кибернетическое общество: социополитические аспекты» мы даем представление о социально-технических саморегулирующихся системах (ССС), которые с помощью искусственного интеллекта будут регулировать различные социальные и административные отношения. СССР смогут выполнять (и уже выполняют) социальные и административные функции (то есть контроль, проверку, распределение, обеспечение безопасности, идентификацию, выдачу документов, присвоение рейтингов и другие функции) с использованием комплекса технологий с минимальным привлечением или без участия должностных лиц и специалистов. Мы также считаем, что широкое внедрение СССР может ускорить трансформацию общественных отношений и усугубить противостояние в обществе, поскольку использование саморегулирующихся систем в управлении приведет к усилению технологического и политического контроля. Это тем более опасно с учетом того, что в будущем такие системы, пока не получившие широкого распространения в частной жизни, обязательно появятся.

³ В частности, нарастающее противоречие между ценностями неприкосновенности частной жизни и конституционных прав на сохранение тайны (переписки, личной информации), с одной стороны, и повышением прозрачности информации, позволяющей отслеживать каждого человека, – с другой.

Экономическая подсистема

Общий макроисторический тренд – рост объема производства и прибавочного продукта (на базе которого и могло усложняться общество). В итоге рост производства и прибавочного продукта в индустриальную эпоху обогнал рост населения, вследствие чего наблюдался почти постоянный рост уровня жизни населения (Гринин, Коротаев 2012; Коротаев и др. 2019; Goldstone 2009; Allen 2009; 2011; Grinin, Korotayev 2015). Это привело к изменению структуры экономики, которая из жизнеобеспечивающей (натуральной) стала в основном рыночной (см., например: Berger 1986). В результате все более заметную роль начали играть такие факторы, как учет желаний потребителя, возникла идеология наращивания потребления, которая привела к экономике потребления (консьюмерному обществу). В результате возросло расточительство, стала более выраженной проблема загрязнения окружающей среды, исчерпания ресурсов и т. п. В настоящий момент видны пределы консьюмеризма как главного драйвера экономики, а также налицо уменьшение роли роста населения в совокупном спросе в связи с падением рождаемости и увеличением количества пожилых людей. Эти проблемы, однако, не являются ведущими в развивающихся странах, которые еще не достигли достаточного уровня потребления. В любом случае встает задача изменения модели потребления общества и индивидов в развитых странах при учете неопотребления в развивающихся странах и проблемы климата.

В то же время в результате глобализации мир стал связанным, единым, замкнутым. «Великая дивергенция» (первоначальный отрыв индустриально развитых стран от стран периферии Мир-Системы [см., например: Goldstone 2009; 2021; Pomeranz 2021]) сменился на «Великую конвергенцию» (Коротаев, Гринин 2016). Проблемы конвергенции будут играть все более важную роль, и наиболее серьезная из них в этом плане – встраивание Африки в мировое развитие.

Демографическая подсистема

Общий макроисторический тренд до XVIII столетия – постоянный (пусть медленный и идущий с большими колебаниями, особенно для отдельных обществ) рост населения. В индустриальный период рост населения стал ускоряться, пока во второй половине

XX в. не стал стремительным. В течение исторического процесса начиная с 4-го тыс. до н. э. мы также наблюдаем рост урбанизации, эта тенденция в целом имела те же особенности, что и общий демографический тренд. С XVIII столетия наблюдается также сокращение младенческой смертности и увеличение продолжительности жизни (о демографических тенденциях см.: Подлазов 2017; Коротаяев и др. 2019; Armengaud 1976; Chesnais 1992; Kapitza 2006; Dyson 2010). Сокращение рождаемости вело к изменению положения женщин, увеличению вложений в развитие детей, возникновению и развитию государственной политики в отношении семьи и детей (образование, здравоохранение, спорт и т. п.) (см., например: Singh, Casterline 1985; Caldwell *et al.* 2006; Reher 2011; Livi-Bacci 2012). Практически с начала XX в. мы наблюдаем ослабление института семьи и брака, что негативно влияет на социальные отношения в обществе и снижает активную жизненную позицию его членов. Необходимо стремиться к восстановлению роли института семьи и брака для движения к устойчивому обществу.

Крайне важно отметить, что процесс глобального старения усиливается. При этом мы считаем (и это является одной из основных идей нашего доклада), что глобальное старение – один из главных трендов и ограничений XXI столетия, его роль будет возрастать, и все проблемы необходимо рассматривать через призму процесса глобального старения.

Социальная подсистема (социосфера)

Общий макроисторический тренд развития – усложнение социальной структуры общества, его стратификация, основания которой, однако, менялись в связи с развитием политической структуры, ростом производства и прибавочного продукта, разделением труда и увеличением числа профессий, развитием культуры. Отметим также увеличение доли иждивенцев в связи с ростом населения и уменьшением детской смертности. Важно отметить в развитии социальных процессов присутствие постоянной дихотомии коллективизма и индивидуализма. При этом с давнего времени прослеживается тренд на увеличение значимости индивидуальности (ценности и индивида), который при капитализме, особенно в последние десятилетия, стал уже негативным, поэтому требуется усилить тренд на коллективизм (см., например: Wallerstein *et al.* 2013; Andersen 2020).

Важным является вывод, что в периоды медленного технологического развития в условиях, образно говоря, «игры с нулевой суммой» формировались преимущественно или чаще иерархические социальные структуры распределительного типа (условно – X-структуры). В то же время в эпохи технологических революций возникала ситуация «игры с положительной суммой», приводящая преимущественно к формированию адаптивных социальных структур конкурентного рыночного типа (условно – Y-структуры) (о социальных X и Y-структурах см., например: Кирдина 2014, Малков 2009).

Мы полагаем, что переход от X-структур к Y-структурам и обратно – это процесс комплексной перестройки общества, сопровождавшийся социально-политическими кризисами и революциями, в том числе в идеологической сфере (см., например: Малков 2020). Новые идеологии (религии) легитимировали совершающийся переход и принципы организации нового общества (см., например: Гринин, Коротаев 2009; Коротаев 2003; Korotayev 2004). Таким образом, каждому переходу соответствовала своя идеологическая революция, без которой он был бы невозможен.

Политическая подсистема

Общий макроисторический тренд развития – усложнение политической структуры общества, которая в виде государства с некоторого времени стала ведущей в целом ряде отношений, формируя в своих рамках общество (Гринин, Коротаев 2009; Claessen, Skalnik 1978; Grinin *et al.* 2004; Turchin *et al.* 2022). Политическая сфера поддерживает социальную стратификацию, в результате политические права в основном имело только небольшое меньшинство. Однако с Нового времени число людей с политическими правами постепенно росло (вместе с ростом благосостояния, урбанизации, образования и других процессов), так что в итоге число участников политических процессов значительно увеличилось. Эта тенденция привела к возникновению национальных государств и национализма (Gellner 1984; Grinin 2008). Тем не менее одновременно наблюдается тренд, увеличивающий возможности наиболее влиятельного меньшинства по ограничению фактических прав большинства в политической сфере. В настоящее время это особенно тесно связано с монополизацией масс-медиа и ростом возможностей ИИ.

Переход к более устойчивому обществу невозможен без большего фактического равенства в политической сфере и плюрализма мнений.

Литература

Гринин, Л. Е. 2006. *Производительные силы и исторический процесс*. М.: URSS.

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

Гринин, Л. Е., Гринин, А. Л., Коротаев, А. В. 2020. Эволюция динамики темпов технологического роста в историческом процессе и сингулярность. В: Гринин, Л. Е., Коротаев, А. В. (ред.), *Эволюция: Эволюционные грани сингулярности*. Волгоград: Учитель. С. 177–244.

Гринин, Л. Е., Коротаев, А. В.

2009. *Социальная макроэволюция. Генезис и трансформации Мир-Системы*. М.: ЛИБРОКОМ/URSS.

2012. *Циклы, кризисы, ловушки современной Мир-Системы. Исследование кондратьевских, жюгляровских и вековых циклов, глобальных кризисов, мальтузианских и постмальтузианских ловушек*. М.: ЛКИ/URSS.

Кирдина, С. Г. 2014. *Институциональные матрицы и развитие России: введение в X-Y-теорию*. 3-е изд., перераб., расшир. и иллюстр. СПб.: Нестор-История.

Коротаев, А. В.

2003. *Социальная эволюция: факторы, закономерности, тенденции*. М.: Вост. лит-ра.

2020. Математический анализ Сингулярности XXI века в контексте Большой истории. В: Гринин, Л. Е., Коротаев, А. В. (ред.), *Эволюция: Эволюционные грани сингулярности*. Волгоград: Учитель. С. 19–79.

Коротаев, А. В., Гринин, Л. Е. 2016. Дивергенция и конвергенция в мировой экономике. В: Гринин, Л. Е., Коротаев, А. В., Гринберг, Р. С. (ред.), *Кризисы и прогнозы в свете теории длинных волн*. М.: Моск. ред. изд-ва «Учитель». С. 175–225.

Коротаев, А. В., Малков, А. С., Халтурина, Д. А. 2019. *Законы истории: Математическое моделирование развития Мир-Системы. Демография, экономика, культура*. М.: ЛЕНАНД/URSS.

Малков, С. Ю. 2009. *Социальная самоорганизация и исторический процесс: Возможности математического моделирования*. М.: ЛИБРО-

КОМ.

Малков, С. Ю. 2020. Будущее Z-общество. *Информационные войны* 4(56): 2–12.

Подлазов, А. 2017. Теория глобального демографического процесса. *Вестник Российской академии наук* 87(3): 256–266. URL: <https://doi.org/10.1134/S1019331617030054>.

Alharbi, F. S. 2020. Dealing with Data Breaches amidst Changes in Technology. *International Journal of Computer Science and Security (IJCSS)* 14(3): 108–115.

Allen, R. C. 2009. *The British Industrial Revolution in Global Perspective*. Cambridge: Cambridge University Press.

2011. *Global Economic History: A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press.

Andersen, L. R. 2020. *Bildung – Keep Growing. A Report to the Club of Rome*. N. p.: Nordic Bildung.

Armengaud, A. 1976. Population in Europe 1700–1914. In Cipolla, C. M. (ed.), *The Industrial Revolution. 1700–1914*. Harvester. Pp. 22–76.

Ashman, H., Brailsford, T., Cristea, A. I., Sheng, Q. Z., Stewart, C., Toms, E. G., Wade, V. 2014. The Ethical and Social Implications of Personalization Technologies for E-learning. *Information & Management* 51(6): 819–832. DOI: 10.1016/j.im.2014.04.003.

Bardi, U. 2017. *The Seneca Effect. Why Growth is Slow but Collapse is Rapid. A Report to The Club of Rome*. N. p.: Springer.

Berger, P. L. 1986. *The Capitalist Revolution*. New York: Basic Books.

Brammer, S., Branicki, L., Linnenluecke, M. 2020. COVID-19, Socialization and the Future of Business in Society. *Science of the Total Environment* 34(4): 2–7. DOI: 10.5465/amp.2019.0053.

Caldwell, J. C., Caldwell, B. K., Caldwell, P., McDonald, P. F., Schindlmayr, T. 2006. *Demographic Transition Theory*. N. p.: Springer. URL: <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4498-4>.

Cecere, G., Le Guel, F., Soulié, N. 2015. Perceived Internet Privacy Concerns on Social Networks in Europe. *Technological Forecasting and Social Change* 96: 277–287. DOI: 10.1016/j.techfore.2015.01.021.

Chesnais, J. C. 1992. *The Demographic Transition: Stages, Patterns, and Economic Implications*. Oxford: Clarendon Press.

Childe, V. G. 1952. *New Light on the Most Ancient East*. 4th ed. London: Routledge & Paul.

Cipolla, C. M. (Ed.). 1976. *The Industrial Revolution, 1700–1914*. London; New York: Harvester Press, Barnes & Noble.

Claessen, H. J. M., Skalnik, P. (eds.). 1978. *The Early State*. The Hague: Mouton.

Dyson, T. 2010. *Population and Development. The Demographic Transition*. New York: Zed Books.

Gellner, E. 1984. *Nations and Nationalism*. Oxford: Blackwell.

Goldstone, J. A.

2009. *Why Europe? The Rise of the West in World History. 1500–1850*. Boston: McGraw-Hill.

2021. Dating the Great Divergence. *Journal of Global History* 16(2): 266–285. URL: <https://doi.org/10.1017/S1740022820000406>.

Grinin, L.

2007. Production Revolutions and Periodization of History: A Comparative and Theoretic-mathematical Approach. *Social Evolution & History* 6(2): 11–55.

2008. Early State, Developed State, Mature State: Statehood Evolutionary Sequence. *Social Evolution & History* 7(1): 67–81.

Grinin, L. E., Carneiro, R. L., Bondarenko, D. M., Kradin, N. N., Korotayev, A. V. (eds.). 2004. *The Early State, Its Alternatives and Analogues*. Volgograd: Uchitel.

Grinin, L., Grinin, A. 2016. *The Cybernetic Revolution and the Forthcoming Epoch of Self-Regulating Systems*. Moscow: Moscow branch of “Uchitel” Publishing House.

Grinin, L., Grinin, A., Korotayev, A.

2017. The MANBRIC-technologies in the Forthcoming Technological Revolution. In Devezas, T., Leitão, J., Sarygulov, A. (eds.), *Industry 4.0 – Entrepreneurship and Structural Change in the New Digital Landscape: What is Coming on Along with the Fourth Industrial Revolution*. N. p.: Springer. Pp. 243–261. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-319-49604-7_13.

2020a. A Quantitative Analysis of Worldwide Long-Term Technology Growth: From 40,000 BCE to the Early 22nd Century. *Technological Forecasting and Social Change* 155: 1–15. URL: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119955>.

2020b. Dynamics of Technological Growth Rate and the Forthcoming Singularity. In Korotayev, A., LePoire, D. (eds.), *The 21st Century Singularity and Global Futures. A Big History Perspective*. N. p.: Springer. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-33730-8_14. Pp. 287–344.

Grinin, L., Korotayev, A. 2015. *Great Divergence and Great Convergence. A Global Perspective*. N. p.: Springer. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-17780-9>.

Haken, H.

1978. *Synergetics: an Introduction: Nonequilibrium Phase Transitions and Self-organization in Physics, Chemistry, and Biology*. Berlin; Heidelberg; New York: Springer-Verlag.

1980. *Synergetics. Naturwissenschaften* 67(3): 121–128.

1983. *Advanced Synergetics: Instability Hierarchies of Self-organizing Systems and Devices*. Berlin; Heidelberg; New York; Tokyo: Springer-Verlag.

1984. *The Science of Structure: Synergetics*. New York: Van Nostrand Reinhold.

2006a. *Information and Self-organization: A Macroscopic Approach to Complex Systems*. N. p.: Springer.

2006b. *Synergetik in der Psychologie Selbstorganisation verstehen und gestalten*. Göttingen: Hogrefe.

Jantsch, E. 1980. *The Self-organizing Universe: Scientific and Human Implications of the Emerging Paradigm of Evolution*. Oxford; New York; Toronto; Sydney; Paris; Frankfurt: Pergamon Press.

Jaspers, K. 1953. *The Origin and Goal of History*. New Haven, CT: Yale University Press.

Kapitza, S. 2006. Global Population Blow-up and After. Report to the Club of Rome. N. p.: Global Marshall Plan Initiative.

Korotayev, A.

2004. *World Religions and Social Evolution of the Old World Oikumene Civilizations: A Cross-cultural Perspective*. Lewiston, NY: Edwin Mellen Press.

2020. The 21st Century Singularity in the Big History Perspective. A Re-analysis. In Korotayev, A., LePoire, D. (eds.), *The 21st Century Singularity and Global Futures. A Big History Perspective*. Cham: Springer. Pp. 19–75. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-33730-8_2.

Livi-Bacci, M. 2012. *A Concise History of World Population*. New Malden: Wiley, Blackwell.

Moustaka, V., Theodosiou, Z., Vakali, A., Kounoudes, A., Anthopoulos, L. G. 2019. Enhancing Social Networking in Smart Cities: Privacy and Security Borderlines. *Technological Forecasting and Social Change* 142: 285–300. DOI: 10.1016/j.techfore.2018.10.026.

Pomeranz, K. 2021. *The Great Divergence. China, Europe, and the Making of the Modern World Economy*. 2nd ed. Princeton: Princeton University Press. URL: <https://doi.org/10.1515/9780691217192>.

Prigogine, I.

1997. *The End of Certainty*. New York: Free Press.

2017. *Non-Equilibrium Statistical Mechanics (Dover Books on Physics)*. N. p.: Dover Publications.

Prigogine, I., Stengers, I.

1984. *Order out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature*. New York: Bantam.

2018. *Order Out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature*. 2nd ed. London; New York: Verso Books.

Randers, J. 2012. 2052: A Global Forecast for the Next Forty Years. A Report to The Club of Rome. Chelsea Green Publishing.

Randers, J., Rockström, J., Stoknes, P. E., Golüke, U., Collste, D., Cornell, S. 2018. Transformation is Feasible. A Report to the Club of Rome. Stockholm Resilience Centre.

Reher, D. 2011. Economic and Social Implications of the Demographic Transition. *Population and Development Review* 37: 11–33. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1728-4457.2011.00376.x>.

Schwartz, P. M. 1999. Internet Privacy and the State. *Connecticut Law Review* 32: 815–829.

Singh, S., Casterline, J. 1985. The Socio-Economic Determinants of Fertility. In Cleland, J., Hobcraft, J. (eds.), *Reproductive Change in Developing Countries. Insights from World Fertility Survey*. Oxford: Oxford University Press. Pp. 199–222.

Solove, D. J. 2008. *Understanding Privacy*. Harvard: Harvard University Press.

Turchin, P., Whitehouse, H., Gavrilets, S., Hoyer, D., François, P., Bennett, J. S., Feeney, K. C. Peregrine, P., Feinman, G., Korotayev, A., Kradin, N., Levine, J., Reddish, J., Cioni, E., Wacziarg, R., Mendel-Gleason, G., Benam, M. 2022. Disentangling the Evolutionary Drivers of Social Complexity: A Comprehensive Test of Hypotheses. *Science Advances* 8(25): 1–18. URL: <https://doi.org/10.1126/sciadv.abn3517>.

Wallerstein, I., Collins, R., Mann, M., Derluguian, G., Calhoun, C. 2013. *Does Capitalism Have a Future?* Oxford: Oxford University Press.

Weizsäcker, E. U. von, Wijkman, A. 2018. *Come on! Capitalism, Short-termism, Population and the Destruction of the Planet. A Report to the Club of Rome.* N. p.: Springer. URL: <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-7419-1>.

Wijkman, A., Skånberg, K. 2017. *The Circular Economy and Benefits for Society. Jobs and Climate Clear Winners in an Economy Based on Renewable Energy and Resource Efficiency. A Report to the Club of Rome.* N. p.: Club of Rome.

Westin, A. F. 1966. Science, Privacy, and Freedom: Issues and Proposals for the 1970's. Part I. The Current Impact of Surveillance on Privacy. *Columbia Law Review* 66(6): 1003–1050.