

ВВЕДЕНИЕ

Глобальные тренды, риски и процессы^{*}

Леонид Ефимович Гринин

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»;
Институт востоковедения РАН

Андрей Витальевич Коротаев

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»;
Институт Африки РАН

Сегодня математика может посчитать очень многое. Например, изменения глобальной температуры (см. статью *А. А. Акаева и О. И. Давыдовой*) или скорость технологического прогресса в историческом процессе (см. статью *Л. Е. Гринина, А. Л. Гринина и А. В. Коротаева*). Но, разумеется, далеко не все поддается власти математики. В настоящем ежегоднике представлены семь статей, которые объединяет то, что они посвящены глобальным процессам и трендам, связанным как с успехами, которых добилось человечество, так и с рисками, которые возникли в текущем столетии. При этом успехи и риски тесно переплетаются. Так, огромные успехи в развитии экономики, подъеме уровня жизни и в целом в развитии человеческой цивилизации становятся источником рисков. Последние связаны с негативным влиянием антропогенной деятельности на экологию и создают риск потепления и изменения климата. Степень риска – это то, что трудно выразить однозначно. Мнения тут расходятся диаметрально – от отрицания самого факта риска до апокалиптических прогнозов. Огромные успехи, которых человечество добилось в XX столетии, неиз-

^{*} **Для цитирования:** Гринин Л. Е., Коротаев А. В. 2023. Введение. Глобальные тренды, риски и процессы. *История и Математика: Анализ глобального социоприродного развития* / Отв. ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев. Волгоград: Учитель. С. 4–8. DOI: 10.30884/978-5-7057-6258-3_01.

For citation: Grinin L. E., Korotayev A. V. 2023. Introduction. Global Trends, Risks and Processes. *History and Mathematics: Analysis of Global Socio-Natural Development* / Ed. by L. E. Grinin, A. V. Korotayev. Volgograd: Uchitel. Pp. 4–8 (in Russian). DOI: 10.30884/978-5-7057-6258-3_01.

менно сопровождалась социальными катаклизмами, в том числе революциями (см. статью *Л. Е. Гринина* и *А. Л. Гринина*). Некоторые из них, как Русская революция 1917 г. или Китайская революция 1925–1949 гг., были связаны с огромными жертвами и разрушениями. В то же время они стали поворотным пунктом в развитии нашей страны и Китая соответственно, а в значительной мере и в развитии всего мира. Модернизацию можно рассматривать как глобальный процесс (см. статью *С. Ю. Малкова* и *О. И. Давыдовой*), она ведет к развитию обществ и ускорению этого развития. В то же время модернизация связана с крупными социальными конфронтациями, катаклизмами и революциями.

Некоторые статьи настоящего выпуска описывают процессы, глобальные не только по масштабу, но и по времени. В частности, в статье *А. А. Фомина* показывается связь климата и деятельности человека в течение более чем 2 тыс. лет. В статье *Л. Е. Гринина*, *А. Л. Гринина* и *А. В. Коротаева* рассматривается динамика развития технологий в течение 40 тыс. лет. Более подробно о статьях, представленных в настоящем выпуске, см. ниже.

Мы надеемся, что предлагаемый выпуск будет интересен как специалистам, так и широкому кругу читателей, интересующихся использованием точных методов в исторических исследованиях.

* * *

В предлагаемом вашему вниманию выпуске ежегодника представлены семь статей в трех разделах.

В первом разделе «Социально-политические процессы» представлена статья *Л. Е. Гринина* и *А. Л. Гринина* «Теоретический анализ революционных процессов в XX в.». Авторы подчеркивают, что XX в. можно назвать веком революций. Из четырех великих революций две произошли именно в XX в. Они значительно изменили Мир-Систему, ход истории и общественные отношения. Революциям XX в. посвящен большой массив литературы. Но, несмотря на это, остаются существенные пробелы в плане теоретических подходов к типологии революций. В статье представлен теоретический анализ революционного процесса XX в., предлагается оригинальная типология революций, вводится важное понятие аналогов революций, типов и подтипов революций и линий революций. Выделены некоторые тенденции, которые вышли на первый план или широко проявились именно в XX в. Статья также снабжена хронологической таблицей революционных событий XX в., где даны характеристики каждого события.

Второй раздел «Климат и общество», состоящий из трех статей, открывает работа *А. А. Акаева* и *О. И. Давыдовой* «Климат и энергетика. Сценарии энергетического перехода и изменения глобальной температуры

на основе современных технологий и тенденций», которая посвящена анализу климатических изменений и моделированию энергетического перехода на возобновляемые источники энергии. Авторы указывают, что современная климатическая ситуация характеризуется общим повышением средней глобальной температуры в результате чрезвычайно высокой концентрации в атмосфере углекислого газа (CO_2), количество которого постоянно увеличивается и представляет угрозу для устойчивости глобальной экологической системы в целом. Принимая во внимание тот факт, что основная часть выбросов CO_2 приходится на энергопотребление (которое на протяжении всей истории переживало переходы от одного вида доминирующего энергоресурса к другому – от биомассы к углю, от угля к нефти и от нефти к природному газу), авторы анализируют возможности перехода к возобновляемым источникам энергии (ВИЭ), который, по прогнозам, произойдет во второй половине XXI в. Авторы проводят математическое моделирование предстоящего энергетического перехода с различными сценариями будущего топливно-энергетического баланса в XXI в. Для этого ученые разработали специализированную математическую модель, учитывающую современные тенденции энергопотребления на основе данных крупнейших энергетических компаний и международных организаций в сфере энергетики, таких как BP, Equinor, ExxonMobil, Shell, REN21, Международное агентство по возобновляемым источникам энергии (IRENA), Международное энергетическое агентство (МЭА), Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК), «Сколково» и др. Представлены и проанализированы три сценария повышения средней глобальной температуры приземной атмосферы в XXI в.: консервативный, амбициозный и сценарий Net Zero. Консервативный сценарий предполагает, что государственная политика, технологии и социальные предпочтения продолжают развиваться так же, как и в недавнем прошлом. Амбициозный сценарий предусматривает принятие мер, ведущих к значительному сокращению выбросов углерода от использования энергии, что, в свою очередь, позволяет ограничить рост глобальной температуры в XXI в. Сценарий Net Zero, который авторы считают оптимальным, предполагает, что меры, предлагаемые в амбициозном сценарии, дополняются и подкрепляются существенными изменениями в поведении и предпочтениях общества. В статье подробно описаны современные энергоэффективные технологии и методы использования возобновляемых источников энергии, реализация которых предусмотрена в рамках оптимального сценария Net Zero.

В статье *А. А. Фомина* «Климат и человек: новый критерий связи и новый метод прогноза» предварительно обосновывается наличие сильной связи между климатом и деятельностью человека начиная со времен

ок. 2,1 тыс. лет до н. э. и до начала нашей эры, что делается с помощью нового, ранее неизвестного критерия, суть которого связана с наличием корреляции между некоторыми демографическими и ранее неизвестными климатическими циклами. В результате дано объяснение нарастающим в последние годы климатическим колебаниям как следствию нарастания соответствующих экономических колебаний, приводящих к аналогичному антропогенному влиянию на климат.

В. Н. Покровский в работе «Экодинамика: хозяйственная деятельность человека с точки зрения физика» обсуждает основные понятия и проблемы теории экономической динамики с точки зрения естествоиспытателя. Демонстрируется, что прогресс в хозяйственной деятельности человека связан не только с успехами в технологическом использовании усилий человека и источников энергии, но и с совершенствованием организации общественных отношений. В макроэкономическом (феноменологическом) приближении описываются основные закономерности динамики производственной системы как системы, производящей стоимости. Обсуждаются правила распределения общественного продукта и формулируется условие стационарного существования общественной системы, которое необходимо учитывать при практической организации хозяйственной деятельности.

Третий раздел «Технологии и экономика» также состоит из трех статей. В статье *С. Ю. Малкова* и *О. И. Давыдовой* «Модернизация как глобальный процесс» проведен анализ эмпирических данных по долгосрочной демографической и экономической динамике стран мира за период с начала XIX в. по настоящее время. Выявлены основные особенности этой динамики. Предложена математическая модель, описывающая демографо-экономическую динамику стран мира как отражение происходивших в них процессов социально-экономической модернизации (перехода от аграрного к индустриальному обществу). Приведены результаты моделирования.

В исследовании *Ю. В. Зинькиной* и *С. Г. Шульгина* «Глобальная финансовая сеть. Золотой стандарт и потоки инвестиций» подчеркивается, что глобальные потоки драгоценных металлов с давних времен пронизывали афроевразийскую мир-систему, а затем, с открытием Америки и серебряных рудников в Потоси, и весь мир. По мнению *Й. Остерхаммеля*, «свободный рынок серебра был главным глобализирующим фактором с раннего Нового времени до позднего XIX века». Инновация XIX в. состояла в попытках стран создать международную финансовую регуляторную систему, с тем чтобы управлять этими потоками не на национальном, а на более высоком уровне. Одним из ярких проявлений этого стремления

стали международные монетные союзы и системы – наибольшую известность и распространенность среди них получила система золотого стандарта. Еще одной важнейшей темой XIX в. стало создание подлинно глобального финансового рынка капитала (чему в немалой степени способствовало распространение системы золотого стандарта). Авторы отмечают, что эта система имела ряд важных отличий от современного нам глобального рынка инвестиций, о которых подробнее рассказывают далее.

Завершающая выпуск статья *Л. Е. Гринина, А. Л. Гринина и А. В. Коротяева* «Долгосрочная динамика технологического роста (с 40 000 лет до н. в. до раннего XXII в.), количественный анализ» рассматривает долгосрочную динамику технологического прогресса на протяжении всего исторического процесса и на основании этих результатов, а также наших теорий даны прогнозы на ближайшие 100 лет. Авторы основываются на теории принципов производства и производственных революций, которая дает основания для измерения скорости технологического прогресса и позволяет строить некоторые прогнозы. Им удалось установить общую динамику ускорения технологического роста за последние 40 000 лет, которая может быть описана с высокой точностью ($R^2 = 0,99$) с помощью простого гиперболического уравнения: $y_t = C/t_0 - t$, где y_t является скоростью технологического роста, измеряемого в числе технологических фазовых переходов за единицу времени, при постоянных переменных t_0 и C , где t_0 можно интерпретировать как точку технологической сингулярности.