

# ВВЕДЕНИЕ

## От истории общества к Большой истории

*Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев*

В нынешнем году наш ежегодник «История и Математика» отмечает свой десятилетний юбилей. В этой связи, во-первых, подчеркнем, что настоящий выпуск не совсем обычный, хотя и вполне релевантный для нашего направления (см. об этом ниже), а во-вторых, имеет смысл напомнить читателю те разнообразные аспекты, которые затрагивались в предшествующих выпусках.

В 2006 г. увидел свет первый выпуск альманаха под названием «Проблемы периодизации исторических процессов» (см.: Капица и др. 2006). Второй выпуск получил подзаголовок «Макроисторическая динамика общества и государства» (Малков и др. 2007). Третий был посвящен проблемам анализа и моделирования исторических процессов (Коротаев и др. 2007). В четвертом выпуске («Концептуальное пространство и направления поиска») анализировались важные общетеоретические и методологические проблемы применения математики в истории и социальных науках (Турчин и др. 2008). Пятый выпуск («Модели и теории») содержит материалы, представляющие объяснительные математические модели, а также концептуальные статьи на разнообразные темы (Гринин и др. 2008). В шестом выпуске («Процессы и модели») был проведен качественный и количественный анализ различных исторических, политических, экономических и демографических процессов (Малков и др. 2009). В седьмом выпуске, получившем соответствующее название, мы обратились к вопросам эволюционной исторической макродинамики (Малков и др. 2010). Восьмой выпуск альманаха стал необычным – по сути, он явился коллективной монографией, дискуссией о причинах Русской революции (Гринин и др. 2010). В том же году был опубликован девятый выпуск, посвященный анализу и моделированию глобальной динамики (Коротаев и др. 2010).

В 2014 г., после четырехлетнего перерыва, доказавший свою востребованность альманах вновь вышел в свет. Темой его очередного выпуска стали аспекты демографических и социально-экономических процессов (см.: Гринин, Коротаев 2014). В 2015 г. издание ежегодника продолжи-

*История и Математика: мегаисторические аспекты 2016 5–13*

лось сборником под названием «История и Математика: футурологические и методологические аспекты» (Гринин, Коротаев 2015).

Ежегодник, который вы держите в руках, имеет подзаголовок «Мега-исторические аспекты» и посвящен проблемам эволюционного развития мира. Но это не является отходом от того направления, которое мы обозначили для нашего ежегодника. Это лишь расширение объекта.

«Мы знаем одну-единственную науку, науку истории... историю природы и историю людей», – писали Карл Маркс и Фридрих Энгельс в «Немецкой идеологии» (Маркс, Энгельс 1955). С того времени история природы «удревнилась» на многие миллиарды лет, но подход не изменился. Напротив, идея историзма сегодня проникла почти во все науки. Неудивительно, что усилилось стремление (в том числе и среди астрофизиков) к тому, чтобы и реально создать единую Универсальную (Большую) историю. В своей статье, публикуемой в этом выпуске, американский астрофизик Эрик Чейсон пишет: «В XX веке практически одновременно несколько независимых исследователей – К. Саган (Sagan 1980), Э. Янч (Jantsch 1980), Г. Ривз (Reeves 1981) и Э. Чейсон (Chaisson 1981) – выдвинули идею о сложных системах, появляющихся естественным образом вместе с развитием естественной истории». В результате усилий ученых в разных странах появилась область исследования, которая в буквальном смысле объединила историю природы и людей. Это Большая (или Универсальная) история, которая исследует историю Вселенной и человечества от Большого взрыва до современности (включая и наше будущее)\*. По поводу этого подхода мы писали: «Одним из наиболее ярких проявлений эволюционного подхода к познанию является универсальный эволюционизм, рассматривающий процесс эволюции как непрерывный и единый процесс – от зарождения Вселенной до современного состояния человечества. Универсальный эволюционизм предполагает, что космический, химический, геологический, биологический и социальный типы макроэволюции имеют генетическую и структурную преемственность <...> Важность такого подхода, с одной стороны, максимально широкого, с другой – научно обоснованного, несомненна и велика. Он стремится охватить в едином теоретическом построении все наиболее крупные ступени изменений универсума от Большого взрыва до прогнозов на обозри-

---

\* В соответствии с рабочим определением Международной ассоциации Большой истории, «Большая история призвана осмыслить единую историю Космоса, Земли, жизни и человечества, используя наилучшие из имеющихся эмпирических доказательств и научных методов» (Grinin *et al.* 2014: 5). Таким образом, Большая история обобщает постоянно обновляемые данные различных научных дисциплин и объединяет их с умозрительным миром философии и гуманитарных наук. Также она обеспечивает связь между прошлым, настоящим и будущим. Большая история является невероятной и чрезвычайно разнородной областью исследования, охватывающей все формы существования и временные масштабы.

мое будущее, показать, что современное состояние человечества есть результат процесса самоорганизации материи» (Гринин и др. 2009: 8–9).

Таким образом, эволюционистика, которую мы развиваем в наших работах и ежегодниках («Эволюция» и “Evolution”) рассматривается нами как по определению междисциплинарное общее поле (как и задуманное нами объединение истории и математики), которое показывает единство мира в его разнообразии. А что лучше математики во все времена доказывало это единство мира? Вот почему мы считаем, что приложение тех или иных формальных методов к мегаэволюционным исследованиям в нашем формате более чем оправданно и осмысленно.

Ежегодник состоит из трех основных разделов.

**Первый раздел «От Большого взрыва до Homo sapiens»** объединяет статьи, охватывающие разные аспекты и проблемы космической, биологической и частично социальной эволюции.

Раздел открывается статьей, которая затрагивает, возможно, наиболее неясную тему о начале (или началах) нашего Универсума. Проблема начал, как известно, одна из самых сложных в эволюции и нередко в истории.

В статье Л. Е. Гринина «А был ли Большой взрыв?» дается анализ современных космологических взглядов на самое начало нашей Вселенной и указываются наиболее важные в них противоречия. Дело в том, что среди физиков и космологов нет единства мнений по проблемам первых стадий истории Универсума. Представление, распространившееся в 1970-х гг., что она появилась из сингулярности (то есть состояния неопределенно малой величины и неопределенно большой плотности материи) в результате необычайной силы Большого взрыва, хотя и разделяется до сих пор многими, устарело. В результате появления теории инфляции многие сложности теории Большого взрыва удалось устранить, однако вопрос о самом Большом взрыве (часто называемом горячим взрывом) оказался весьма запутанным терминологически и теоретически. Поэтому в современных исследованиях часто можно встретить только упоминания о Большом взрыве, но не ясное описание этого события. В результате такие упоминания среди физиков все чаще выглядят просто как дань традиции, которую те не осмеливаются нарушить, а потому они носят скорее ритуальный, чем наполненный конкретным содержанием, характер. В целом представляется, что начальная история Вселенной вполне может обойтись без использования понятия «Большой взрыв» с применением схемы: флуктуация (что бы ее ни вызвало) – инфляция – постинфляционный разогрев.

И. К. Гаршин в работе «О галактических циклах в истории Земли» устанавливает, что ключевые события истории Земли определяются кос-

мическими факторами, связанными с вращением Солнечной системы вокруг центра Галактики. Этот галактический год (далее – галацикл) равен примерно 200 млн лет. Большинство эонов, эр и докембрийских периодов кратны этой величине. Существуют астробиологические циклы около 200 млн лет и кратные им (400, 800 млн лет), а также более мелкие периоды (примерно по 50 млн лет). Хронология Луны, Марса и Меркурия подтверждает это, что говорит о едином космическом влиянии на эволюцию планет. Обнаружено, что на границах галациклов в истории земного шара происходили катастрофические события. Предполагаемая причина этих событий – падение крупных астероидов, возможно, внесолнечного происхождения. Эти бомбардировки приводили прямо или косвенно (через усилившуюся вулканическую деятельность) к запылению атмосферы. Из-за последующего снижения солнечной радиации климат «переохлаждался» и наступал ледниковый период. Попутным геологическим событием мог быть раскол древнего материка. Эти геологические катаклизмы приводили к биологическим катастрофам, когда погибало от 40 до 95 % всех видов. Автором предложена новая геохронологическая шкала, соответствующая галациклам. Каждый галацикл представлен геологической эрой и обычно характеризуется своей эпохой складчатости. Четыре эры объединяются в эон, которому соответствует эпоха образования и распада суперконтинента. Всего представлено 6 эонов и 24 эры, начиная с катархея. Четные эры являются гляциоэрами, нечетные – термоэрами. Каждая эра делится на 4 периода, которые представляют собой фазы горообразования. Получается настоящая «периодическая система» геологического времени, позволяющая заранее определять древнейшие климаты и прогнозировать геологическую историю далекого будущего.

*В. Г. Редько* в статье «Оценка скорости и эффективности эволюционных процессов» задается вопросом, насколько эффективны эволюционные процессы. Для того чтобы ответить на него, по мнению автора, целесообразно оценить скорость эволюции в четких опорных моделях. В настоящей работе излагаются результаты оценок скорости и эффективности эволюции для такой опорной модели, как модель квазивидов, и для нескольких близких к ней моделей эволюции. Модель квазивидов предложил М. Эйген в 1970-х гг. В данной модели предполагается существование оптимальной особи, а эволюция популяции особей в ней приводит к отбору квазивида – такого распределения особей, в которое входит как оптимальная особь, так и близкие к ней, чьи геномы отличаются от генома оптимальной особи мутационными заменами. Полученные аналитические оценки показывают, что при эволюционном поиске оптимальный геном длины  $N$  может быть найден в течение  $N$  поколений, при этом в эволюционном процессе участвуют порядка  $N^2$  особей. Близкие оценки

справедливы и для других моделей, сходных с моделью квазивидов. Аналитические оценки проверены автором путем компьютерного моделирования.

В статье *Г. А. Савостьянова* «Как можно прогнозировать и измерять историческое развитие социальных и биологических сообществ» предложен формализованный подход для анализа процедуры разделения труда как основы развития различных сообществ. Введены понятия, правила и символика, необходимые для описания разделения труда в простейшем идеализированном сообществе. Для количественной характеристики этой процедуры использованы осмысленные и экспериментально определяемые параметры. С их помощью показано, что развитие сообществ подчиняется периодическому закону, а их классификация имеет вид периодической таблицы. Она учитывает два вида исторического развития – прогрессивное и девиантное, и отражает их основные закономерности: цикличность, направленность, конечность и параллелизмы. Таблица впервое дает объяснение причины, по которой креативными могут быть лишь некоторые члены сообщества. Кроме того, таблица позволяет прогнозировать состав и структуру сообществ в будущем развитии и дает возможность его измерять. Даны примеры такого измерения в истории и биологии. Таким образом, предлагаемый подход к количественному описанию разделения труда может оказаться полезным при построении предсказательной теории развития социальных и биологических сообществ и измерении их развития.

**Второй раздел «Тренды Большой истории»** открывает статья *Э. Чейсона* «Энергетический тренд Большой истории». В ней указывается, что эволюция стала значимым понятием, объединяющим все науки. В самом широком понимании космическая эволюция, включающая в себя предмет Большой истории, состоит из целостного описания бесчисленных изменений внутри и среди организованных систем, начиная с Большого взрыва и заканчивая человечеством. Этот междисциплинарный сценарий способен объединить физические, биологические и общественные науки, создавая таким образом в начале нового тысячелетия стабильные, объективные и обширные представления о материальной реальности для людей всех культур.

В статье *А. Л. Гринина* «Саморегуляция как тренд Большой истории» рассматривается понятие саморегуляции как универсальной способности систем к самосохранению и изменениям в меняющихся внешних условиях. Саморегуляция комбинирует в себе многие существующие понятия, присущие сложным системам и описанные в различных областях науки. Изучение саморегуляции дает возможность глубже понять многие эволюционные процессы на протяжении всей Большой истории, в том числе в

изучении социума и новых технологических укладов, а также использовать это понятие для прогнозов развития технологий и социальной жизни. Саморегуляция может быть прослежена на различных уровнях эволюции и на разных этапах мегаистории, при этом наблюдаются усиление и рост ее значимости на более высоких этапах, а также ее трансформация в управляемый процесс. Сначала автор показывает важные элементы саморегуляции в неживой природе, в частности на примере функционирования звезд; далее рассматривает саморегуляцию на более высоком уровне, как важнейший процесс существования объектов на уровне жизни. На протяжении всей статьи подчеркивается тесная связь саморегуляции с такими важными универсальными процессами в эволюции, как самоорганизация, самосохранение, а также управление. Понятие саморегуляции исследуется в аспекте как кибернетики, так и синергетики, автор стремится найти объединяющие моменты в данных аспектах.

*А. Б. Савинов* в работе «Теория активности систем и познание эволюции глобальных процессов» указывает на то, что рядом отечественных эволюционистов активность признана главным фактором эволюции систем, в том числе живых. Однако, несмотря на широчайшее использование в современной естественно-научной литературе, понятие «активность» не имеет корректного определения. Считается даже, что такое определение дать крайне затруднительно, а потому приемлемо чисто интуитивное понимание активности как всеохватывающей сущности организации и развития материальных систем. Для преодоления этой казусной ситуации автором было сформулировано определение понятия «активность» материальной системы (в том числе живой) – это характер и интенсивность взаимодействия системы с окружающей средой, то есть с другими системами, в единицу времени. Это определение было формализовано, то есть выражено математической формулой, с помощью которой произведена количественная оценка активности ряда групп живых организмов. Полученные данные характеризуют в информационном аспекте роль представителей продуцентов и консументов в функционировании и развитии экосистем и биосферы в целом.

**Третий раздел «Социальные системы в прошлом и будущем»** состоит из трех статей.

В работе *С. Н. Гринченко* и *Ю. Л. Шаповой* «Хронология и периодизация эволюции человечества (от первых гоминоидов до человека современного) как этапы Большой истории» историческая эволюция и развитие человечества рассмотрены в контексте следующих модельных представлений: 1) информатико-кибернетических: человечество – самоуправляющаяся иерархическая система, в развитии которой выделены моменты системных личностно-интеллектуально-антропологических, информационно-комму-

никационных и производственно-технологических переворотов; 2) математических: длительность основных этапов археологической эпохи оценивается на базе исчисляемого в тысячах лет до н. э. и в обратном порядке ряда Фибоначчи. Эти модельные подходы объединены в единую модель, проведена ее верификация, количественные результаты расчетов сопоставлены с имеющимися эмпирическими данными. Как следствие такого синтеза обоснована концепция, которая позволяет возводить истоки современного человека не только к первым сапиенсам около «стотысячелетнего» возраста, но и вплоть до «четырёхсотмиллионнолетней» цефализации позвоночных. Сделан вывод: археологическая эпоха является неотъемлемой частью Большой истории.

*А. В. Кортаев, С. Э. Билюга, Д. А. Осипов, С. Ю. Малков, С. Г. Шульгин* в статье «Опыт количественного анализа некоторых природных факторов исторических процессов» приводят дополнительные подтверждения гипотезы о том, что динамика солнечной активности может быть статистически значимым фактором социально-политической дестабилизации. В проведенном авторами исследовании базы данных CNTS за 1946–2012 гг. корреляция между уровнем солнечной активности, измеряемым при помощи чисел Вольфа, и интегральным индексом глобальной социально-политической дестабилизации оказалась статистически значимой на уровне 0,0025. Сила корреляции при этом составила 0,344 ( $R^2 = 0,118$ ). Сохраняющееся до сих пор настороженное отношение к солнечной активности как к фактору социально-политической дестабилизации объясняется в высокой степени тем обстоятельством, что первое поколение исследователей этого фактора было склонно преувеличивать его значимость, рассматривая всплески солнечной активности как едва ли не главный фактор, генерирующий революции. Правда и в этом случае, похоже, оказывается посередине: приведенное исследование подтверждает, что солнечная активность – статистически значимый фактор, но при этом сила действия данного фактора достаточно слаба. В тесте он объясняет около 12 % всей вариации интегрального индекса глобальной социально-политической дестабилизации. При этом достаточно примечательно то, что уровень солнечной активности продемонстрировал статистически значимую корреляцию с массовыми беспорядками, а не с мирными демонстрациями. Таким образом, объяснять начало революций ростом солнечной активности, конечно, нельзя. Но учитывать этот фактор при планировании практической политической протестной деятельности, по всей видимости, нужно.

В статье *А. А. Фомина* «О синтезе двух математических методов описания исторического развития» обосновывается возможность использования типичной для финансовых рынков логостепенной закономерности для

математического описания глобальных эволюционных процессов. Это открывает новые теоретические и прикладные возможности для понимания и осмысления причин глобальной эволюции, в частности прогнозирования.

В четвертом разделе «Рецензии и информация» представлена рецензия Э. Харпера на книгу Л. Е. Гринина и А. В. Коротаева “Great Divergence and Great Convergence”. Автор озаглавил ее «Великая дивергенция и Великая конвергенция: Глобальная перспектива».

### Библиография

- Гринин Л. Е., Коротаев А. В. (ред.). 2014. *История и Математика: Аспекты демографических и социально-экономических процессов*. Волгоград: Учитель.
- Гринин Л. Е., Коротаев А. В. (ред.). 2015. *История и Математика: Футурологические и методологические аспекты*. Волгоград: Учитель.
- Гринин Л. Е., Коротаев А. В., Малков С. Ю. (ред.). 2008. *История и Математика: Модели и теории*. М.: ЛКИ.
- Гринин Л. Е., Коротаев А. В., Малков С. Ю. (ред.). 2010. *История и Математика: О причинах Русской революции*. М.: ЛКИ.
- Гринин Л. Е., Марков А. В., Коротаев А. В., Панов А. Д. 2009. Эволюционная мегапарадигма: возможности, проблемы, перспективы. Введение. *Эволюция: Космическая, биологическая, социальная* / Отв. ред. Л. Е. Гринин, А. В. Марков, А. В. Коротаев, с. 5–43. М.: ЛИБРОКОМ.
- Капица С. П., Панов А. Д., Гринченко С. Н., Гринин Л. Е., Малков С. Ю., Коротаев А. В. 2006. *История и Математика: Проблемы периодизации исторических макропроцессов*. М.: КомКнига.
- Коротаев А. В., Малков С. Ю., Гринин Л. Е. (ред.). 2007. *История и Математика: Анализ и моделирование социально-исторических процессов*. М.: КомКнига.
- Коротаев А. В., Малков С. Ю., Гринин Л. Е. (ред.). 2010. *История и Математика: Анализ и моделирование глобальной динамики*. М.: ЛИБРОКОМ.
- Малков С. Ю., Гринин Л. Е., Коротаев А. В. (ред.). 2007. *История и Математика: Макроисторическая динамика общества и государства*. М.: КомКнига.
- Малков С. Ю., Гринин Л. Е., Коротаев А. В. (ред.) 2009. *История и Математика: Процессы и модели*. М.: ЛИБРОКОМ.
- Малков С. Ю., Гринин Л. Е., Коротаев А. В. (ред.) 2010. *История и Математика: Эволюционная историческая макродинамика*. М.: ЛИБРОКОМ.
- Маркс К., Энгельс Ф. 1955. *Немецкая идеология*. В: Маркс К., Энгельс Ф., Соч. 2-е изд. Т. 3. М.: Политиздат.
- Турчин П. В., Гринин Л. Е., Малков С. Ю., Коротаев А. В. (ред.) 2008. *История и Математика: Концептуальное пространство и направления поиска*. М.: ЛКИ.

- Chaisson E. J. 1981.** *Cosmic Dawn: The Origins of Matter and Life*. Boston, MA: Little Brown.
- Grinin L. E., Baker D., Quaedackers E., Korotayev A. V. 2014.** Introduction. Big History's Big Potential. *Teaching & Researching Big History: Exploring a New Scholarly Field* / Ed. by L. E. Grinin, D. Baker, E. Quaedackers, A. V. Korotayev, pp. 7–18. Volgograd: 'Uchitel' Publishing House.
- Jantsch E. 1980.** *Self-organizing Universe*. Oxford: Pergamon.
- Reeves H. 1981.** *Patience dans l'Azur: l'évolution cosmique*. Paris: Editions du Seuil.
- Sagan C. 1980.** *Cosmos*. New York, NY: Random House.