

Содержание

От автора.....	9
Благодарности.....	15
В поисках модели роста человечества.....	19
Введение.....	19
Моделирование глобального роста человечества.....	34
Демографическая революция.....	56
Рост населения Земли.....	63
Преобразование времени истории.....	73
Проблема времени в истории.....	76
Разрывы и демографические переходы.....	80
Рождаемость, старение, миграция.....	100
Что дает модель для понимания истории.....	111
Энергетика и экономика человечества.....	111
Демографическая революция и кризис идеологий.....	120
Наука, инновация и общество.....	127
Социально-экономические последствия роста.....	136
Устойчивость роста и системный кризис... ..	145

ПАРАДОКСЫ РОСТА

Россия в глобальном контексте	153
Основные положения и выводы.....	161
Заключение.....	165
Приложение	175
Математическая теория роста населения ..	175
Литература.....	195
Отзывы.....	201

От автора

При первой встрече с человеком вас всегда интересует его возраст, и в зависимости от того, кто перед вами: маленький мальчик, молодая женщина или почтенный старец, — ваше отношение будет разным. Далее вас может заинтересовать состав его семьи, сколько братьев и сестер у вашего собеседника. Отправляясь в другой город или страну, вы захотите узнать, каково их население. Если же нашу планету посетит инопланетянин, то его первый вопрос при встрече, несомненно, будет: а сколько здесь людей и как долго они здесь живут? Данная книга посвящена именно этому вечному кругу вопросов.

Ответы на них мы будем искать с помощью количественного и комплексного исследования истории и предвидимого будущего человечества. Для этого автор обратился к данным, которые представляет демография, где объектом исследования служит численность населения стран и мира. Именно в числе людей на Земле выражен результат всей социальной, экономической и культурной деятельности, что открывает возможность для количественного анализа истории человечества. При анализе этой проблемы все человечество

рассматривается как один объект, как одна развивающаяся система. Сама же модель роста основана на методах и образах физики и обращается к математике для описания явлений прошлого. Однако связь между ростом населения мира и длительностью развития нельзя понять без учета относительности исторического времени, когда собственный масштаб времени истории сжимается в десятки тысяч раз как результат развития.

В свете этого ускорения роста становятся понятными истоки глобальной демографической революции, которую ныне переживает все человечество. С критическим переходом от взрывного роста к постоянной численности связаны современные и наиболее острые вопросы жизни народов: падение рождаемости и глобальная безопасность, системный и финансовый кризис и изменения самой парадигмы развития при переходе к обществу знания.

Новое время, отмеченное таким глубоким изменением в нашей истории, как демографическая революция, требует нового уровня обобщения и синтеза. Именно поэтому представляет интерес обращение к понятиям наук, самонадеянно называющих себя точными и количественными, несмотря на то, что при исследованиях роста всего человечества за все времена неизбежно происходит потеря деталей развития в пространстве и времени, а сама картина минувшего лишь приближенно описывает былое. При таком последовательном количественном подходе к описанию истории

естественно возникают трудности согласования с традициями общественных наук. Однако автор надеется, что этот опыт междисциплинарного понимания истории окажется полезным и плодотворным. Наконец, в эпоху крутых перемен особенно существенным представляется обсуждение проблем глобальной безопасности.

Физики создали оружие, способное уничтожить человечество. Не пора ли им и обществу осознать последствия бездумной гонки вооружений как тупикового пути разрешения противоречий и взять на себя ответственность за понимание ее последствий и необходимость прекращения.

В современном мире глобальный кризис выражается в том, что на всех уровнях само экономическое могущество не соответствует нашему социальному развитию и управлению, что видно по расхождению наших дел и мыслей. Тем не менее автор надеется, что представленная книга поможет взаимодействию двух главных сил, олицетворяющих наш разум и наше материальное развитие, что для России особенно существенно.

Наконец, развитый в книге подход дает возможность для анализа современного глобального системного кризиса, который так внезапно, но не неожиданно обрушился на человечество. Есть все основания полагать, что демографическая революция, при которой происходит резкий переход от взрывного роста к стабилизации населения нашей планеты, является причиной глобального кризиса роста населения и развития экономики.

Именно в этом следует искать истинный источник кризиса и назревшие во всем мире перемены в нашу эпоху. В нашей стране их был призван решать М. С. Горбачев. Его ответом вызову времени стал призыв к «новому мышлению» в эпоху крутых перемен, уже не подвластных и тем, кто их инициировал.

Интерес к этой проблематике у автора возник в процессе участия в Пагуошском движении ученых и в дискуссиях об опасности ядерной войны, а затем в работе Римского клуба, когда с особой ясностью была осознана необходимость исследования глобальных проблем. Вскоре стало понятно, что ключ к ним дает динамика роста населения Земли.

Однако развитие этого направления исследований было понято и принято не сразу. Первая статья «Феноменологическая теория роста населения Земли» была опубликована в журнале «Успехи физических наук» (т. 106, № 1, 1996), а обоснование ее выводов дано в последней статье «К теории роста населения Земли» (УФН, т. 180, № 12, 2010). Подробности выводов, данные антропологии и истории, ссылки на литературу можно также найти в публикациях и докладе, который был представлен Римскому клубу и опубликован в 2007 г. [3].

Книга адресована всем, кто интересуется этой проблематикой, но не является специалистом, поэтому она адаптирована для восприятия читателями разных профессий. Книга состоит из трех

От автора

частей. В первой части рассмотрена концепция модели и изложены основные результаты математического моделирования, которые привели к теории роста населения мира. При описании модели затрагиваются представления и данные антропологии и истории в той мере, в какой в них содержатся количественные сведения, необходимые для построения самой теории и ее обоснования.

Вторая часть посвящена интерпретации развития и истории человечества, а затем автор обращается к современности и к тому будущему, которое нас может ожидать. Это обсуждение глобальных проблем не претендует на полноту анализа, и его цель — показать те возможности, которые открывает количественный анализ мировой истории, основанный на рассмотрении населения Земли как единой системы. Это центральный тезис всей концепции, развитой автором.

В третьей части изложена количественная теория роста человечества и приведены все необходимые для этого вычисления. Эта часть может быть опущена при первом чтении. Ради полноты и убедительности при изложении междисциплинарных проблем автором допущены повторы существенных идей и выводов.

E-mail автора: sergey.kapitza@gmail.com

Благодарности

Развитие этих исследований было бы невозможным без обсуждений с коллегами из самых разных областей знания. Я обязан Г. И. Баренблатту за понимание автомобильных процессов, А. Г. Вишневному и Н. М. Римашевской, которые ввели меня в проблемы и методы демографии и содействовали плодотворному обсуждению в Институте демографии Высшей школы экономики. Я благодарен Л. И. Абалкину, В. Л. Макарову, Р. М. Энтову и Фонду Кондратьева за внимание и поддержку со стороны экономистов РАН. А. Ю. Шевякову я обязан за поддержку и понимание, когда он пригласил меня в Институт социально-экономических проблем народонаселения РАН, и только его безвременная кончина прервала наше сотрудничество. Очень существенны были внимание историков В. С. Мясникова и А. О. Чубарьяна и поддержка А. А. Кокошина и В. С. Стёпина. Президенту РАН Ю. С. Осипову я благодарен за помощь и возможность выступить на заседании Президиума РАН.

Обсуждение результатов проходило на конференциях и встречах в Московском государственном университете, и я обязан В. А. Садовничему за понимание и поддержку. Очень много для под-

держки и развития работ сделал С. П. Курдюмов и коллектив Института прикладной математики им. М. В. Келдыша, и в 2000 г. наши исследования были отмечены премией Правительства России.

Существенны были выступления в университетах Амстердама, Гронингена, Эйндховена, Стокгольма, Дрездена, Котбуса, Петербурга, Праги. Выступления в Курчатовском научном центре, Объединенном институте ядерных исследований, ЦЕРНе, Массачусетском технологическом институте, Национальной лаборатории в Лос-Аламосе и Институте Санта-Фе предоставили возможность выступить перед аудиторией физиков. Полезным было участие в проектах Терра-2000 и ЮНЕСКО, Пагуошских конференциях и встречах Римского клуба.

Участие в Давосском форуме, Европейском деловом конгрессе и выступление на годовом заседании Дойче Банка позволили понять интересы деловых кругов. Я благодарен ректору Российского нового университета В. А. Зернову и коллегам по Никитскому клубу, которые предоставили уникальную аудиторию для дискуссий по глобальной проблематике. Автор обязан Дирекции Московской межбанковской валютной биржи и Н. М. Румянцевой за неизменную помощь, Ирине Серegiной, а также редактору Е. В. Чудиновой за внимание при работе над книгой. ЮНЕСКО, Лондонскому Королевскому Обществу, Кембриджскому университету и Колледжу Дарвина, фондам ИНТАС, РФФИ и Фонду Д. Б. Зимина «Династия» я обязан поддержке на разных этапах работы.

Благодарности

Я благодарен Ж. И. Алферову, А. И. Агееву, А. А. Акаеву, К. В. Анохину, В. Вайскопфу, Н. Н. Воронцову, О. В. Вьюгину, О. Г. Газенко, В. Ф. Галецкому, А. В. Гапонову-Грехову, И. М. Гельфанду, В. Л. Гинзбургу, А. Я. Гольдину, А. А. Гончару, Р. С. Гринбергу, П. Джонстону, А. В. Деревянко, И. М. Дьяконову, А. Д. Жукову, Д. Б. Зимину, В. В. Иванову, Б. Б. Кадомцеву, Н. Кейфицу, А. Кингу, И. Коппену, Ю. Л. Климонтовичу, М. В. Ковальчуку, А. Б. Куржанскому, Е. С. Куркиной, Н. П. Лаверову, Г. В. Манелису, Г. Г. Малинецкому, Г. И. Марчуку, Г. А. Месяцу, Н. Н. Моисееву, И. В. Перевозчикову, В. М. Полтеровичу, Г. Принсу, Л. П. Питаевскому, И. Р. Пригожину, Ф.-Й. Радермахеру, М. Ризу, Д. Ротблату, Ю. А. Рыжову, В. А. Тишкову, Е. А. Тончу, Д. И. Трубецкову, А. Б. Усманову, В. Е. Фортову, Д. Холдрену, Х. Шопперу, В. А. Шуперу, А.-М. Четто, Эль Хасану бин Талалу, В. И. Якунину и А. Л. Яншину за понимание и поддержку.

В поисках модели роста человечества

Введение

В основе исследования лежит количественное описание человечества как динамической системы. Ее рост и развитие обязаны взаимодействию, охватывающему всех людей и возникшему с появлением человека, одаренного сознанием. Недаром еще Аристотель (384–322 гг. до н. э.) свой главный труд «Метафизику» начинает с утверждения, что:

Все люди от природы стремятся к знанию.

Именно развитым сознанием, языком и культурой мы коренным образом отличаемся от животных, и потому нас в сто тысяч раз больше, чем соизмеримых с нами тварей. По существу этому вопросу и посвящено данное исследование роста человечества как глобальной проблемы.

Работа по этой проблематике привела к тому, что была предложена количественная модель нашего роста и развития [1, 2, 3]. Однако тогда

не было полной ясности, почему эта модель, математические средства которой очень просты, даже элементарны, оказалась столь содержательной и эффективной. Поэтому в данном очерке не только представлена модель роста человечества, но и показано, как полученные результаты поддерживаются представлениями антропологии и истории, как они соотносятся с выводами экономики и анализом устойчивости развития. Таким образом, изложение посвящено не столько выводу основных математических формул, сколько выяснению обстоятельств их соответствия действительности и представлениям других наук, в первую очередь общественных.

Впервые к этому кругу вопросов обратился Томас Мальтус. Несмотря на то, что он был студентом богословского факультета Кембриджского университета, он хорошо знал математику. При посещении его мемориального кабинета в Колледже Иисуса я обратил внимание, какое место там занимали сочинения Леонарда Эйлера. Этот великий математик развил математический анализ в том виде, в каком мы его сейчас знаем, который и ныне служит надежным инструментом физиков и инженеров. Им вполне владел Мальтус: недаром он занял девятое место на математической олимпиаде университета в 1783 г. Хотелось поэтому надеяться, что и современные обществоведы будут в состоянии овладеть математикой на уровне, который продемонстрировал автор первой модели роста населения.

Подход и миропонимание Мальтуса непосредственно связаны с развитием классической механики в XVIII в. и отвечали механистической, ньютонианской, методологии и взглядам эпохи Просвещения. На него оказали влияние представления физиократов о том, что сельское хозяйство и производство продуктов питания определяют развитие общества. Само же предположение Мальтуса о том, что экспоненциальный рост населения ограничивается ресурсами, надолго определило все последующее развитие подобных исследований.

Последним обращением к такому подходу стал первый доклад Римскому клубу «Пределы роста» [4]. В 1972 г., следуя идеям американского ученого Джея Форрестера о математическом моделировании сложных систем, авторы этого доклада под руководством Денниса Медоуза, проанализировав обширную базу данных, сделали попытку описать текущее развитие человечества. В основе доклада лежало моделирование глобального процесса роста как суммы его составляющих. Так было привлечено внимание к глобальным проблемам, в чем состоит большая заслуга авторов первого доклада Римскому клубу. Однако результаты, основанные на редукционизме при суммировании факторов роста, показали всю ограниченность линейных моделей и, как следствие, концепции ресурсного ограничения роста человечества.

В этом отношении представляет интерес замечание американского экономиста, лауреата Нобелевской премии Герберта Саймона:

Сорок лет опыта моделирования сложных систем на компьютерах, которые с каждым годом становились все больше и быстрее, научили, что грубая сила не поведет нас по царской тропе к пониманию таких систем... Тем самым моделирование потребует обращения к основным принципам, которые приведут нас к разрешению этого парадокса сложности.

Данная работа — ответ на этот вызов. Действительно, целостное описание человечества приводит нас к выводу, что социальные процессы развития непосредственно связаны с ростом населения. Однако это нелинейная связь, в которой нет простой причинно-следственной зависимости роста и развития. Поэтому такой подход возможен, только если рассматривать все человечество как взаимосвязанное целое.

В этом взгляде важна позиция большинства крупных современных историков, таких как Фернан Бродель, Карл Ясперс, Иммануил Валлерштейн, Игорь Дьяконов, Николай Конрад, которые утверждали, что подлинное понимание развития человечества возможно только на глобальном уровне. В значительной мере ими был развит целостный взгляд на мировую историю, что стало существенной предпосылкой для данных исследований, в которых с самого начала рассматривалось развитие всего человечества.

Недаром академик Конрад в итоговом сборнике статей «Запад и Восток» (1972) писал:

Введение

Таким образом, имеющиеся у нас знания прошлого в соединении с тем, что нам открывает наша современная наука по отношению как к прошлому, так и к будущему, позволяют нам осмыслить ход исторической жизни человечества и тем самым наметить философскую концепцию истории. Сделать это можно, однако, только принимая во внимание историю всего человечества, а не какой-либо группы народов или стран...

Фактов, свидетельствующих, что история человечества есть история именно всего человечества, а не отдельных изолированных народов и стран, что понять исторический процесс можно, только обращаясь к истории человечества, таких фактов можно привести сколько угодно и во всех областях. Вся история полна ими [8].

Немецкий историк и философ Карл Ясперс в книге «Смысл и назначение истории» (1948) первую часть «Мировая история» начинает словами:

По широте и глубине перемен во всей человеческой жизни нашей эпохе принадлежит решающее значение. Лишь история человечества в целом может дать масштаб для понимания того, что происходит в настоящее время [5].

Ясперс подробно аргументирует необходимость рассмотрения истории человечества как глобального процесса, когда все человечество в целом становится объектом исследования. Им

выделяются единые процессы развития, которые охватывают весь мир. Однако историческая наука прошла долгий путь в познании общих закономерностей, которые определяют рост и развитие человечества.

Надо отметить, что эти поиски были нелегкими, поскольку, как и в демографии, попыткам уловить общие закономерности мешала разрозненность фактов и обстоятельств в постоянно увеличивающемся множестве частных случаев. Недаром видный экономист Фридрих фон Хайек отмечал:

Деление исследований общества на специализированные дисциплины привело к тому, что все наиболее существенные вопросы пренебрежительно относились к маргиналиям неясной философии развития общества.

Приведенные взгляды историков стали отправными в подходе к росту населения мира и развития человечества как к единому целому, как к развивающейся динамической системе. Однако такой взгляд систематически отрицался в демографии, поскольку задачу демографии видели в том, чтобы в рамках отдельной страны или региона связать рост населения с конкретными социальными и экономическими условиями и на этой основе дать рекомендации по демографической политике. Именно это тормозило принятие глобального и феноменологического подхода и вытекающих из него выводов как для демографов, так и для об-

ществоведов, концептуально повязанных границами стран и традициями своей науки.

Следует подчеркнуть, что феноменологический подход понимается нами так, как это принято в физике, а не в философии. Мы обращаемся к общим принципам самоподобного развития, причинности, выраженной в статистических представлениях, и на этой основе строим теорию. Поэтому мы не обращаемся к так называемым элементарным явлениям, факторам, суммируя которые можно описать целое. Опыт показывает, что даже для более простых систем, чем человечество, такой путь построения эффективной модели часто практически неосуществим.

Первый и наиболее успешный опыт феноменологического подхода был развит в термодинамике, когда газ рассматривался как система из многих взаимодействующих частиц. Благодаря столкновениям молекул, находящихся в изолированной системе в термодинамическом равновесии, их состояние может меняться медленно и обратимо. В этом случае можно ввести такие понятия, как температура и давление, определяющие термодинамическое состояние системы, а также обратиться к представлению об энергии и энтропии, не входя в детальное понимание свойств атомов или молекул, составляющих газ.

В дальнейшем при рассмотрении процессов развития сложных систем — открытых систем, далеких от равновесия, в которых происходят необратимые процессы эволюции и роста, — оказалось,

что феноменологический подход открывает путь к пониманию таких систем на новой основе. Даже для такой сложной системы, как человечество, он позволяет описать процессы роста и развития населения Земли.

Только поднявшись на глобальный уровень анализа, расширив масштаб проблемы и рассматривая уже все население мира как единый объект, как взаимосвязанную систему, удалось описать развитие человечества в целом. Более того, такое обобщенное понимание истории оказалось не только возможным, но и очень результативным. Именно с таких позиций можно не только описать наше прошлое, включая и самое далекое, но и понять глобальный демографический переход, который мы переживаем, и на этой основе предложить картину развития в обозримом будущем. Для этого надо было коренным образом изменить метод исследования, точку зрения как в пространстве, так и во времени, и рассматривать человечество с самого начала его появления как глобальную структуру.

Только рассматривая все население мира как единую взаимосвязанную систему, удалось описать развитие человечества в целом.

В этом случае причину роста следует искать не в сумме всех действующих факторов, а в том коллективном взаимодействии, которое охваты-

вает все человечество и определяет его развитие. Более того, выяснилось, что развитие этой динамической системы не только нелинейно и необратимо, но и далеко от равновесия и в настоящее время завершается демографической революцией. Это фазовый переход в новое состояние именно в физическом смысле. За всю свою историю человечество никогда прежде не переживало такой глубокой перестройки системы, что и делает наше время столь уникальным.

Следует отметить, что этот вывод принимается с трудом. Недаром замечательный математик и физик академик Людвиг Фадеев при обсуждении доклада автора на Президиуме РАН пронизательно заметил, что каждое поколение обычно убеждено в своей исключительности. Именно поэтому он обратил внимание на необходимость последовательного утверждения сделанного вывода. В значительной мере в этом и состоит задача автора. Вот почему мы обратимся к феноменологическому, целостному описанию роста и будем рассматривать человечество как единую, сильно связанную систему, в которой действует управляющий развитием общий механизм, и таким образом поймем происходящее. Тогда достигнутое понимание может стать основой наших решений и действий.

Подобную перестройку путем фазового перехода в новое состояние человечество никогда прежде не переживало.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru