

Демографические дискуссии. АСИМПТОТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ИХ СТРАННАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

Автор: С. П. КАПИЦА

Физику, обратившемуся к изучению развития общества, к количественному анализу социальных явлений, неизбежно приходится выходить за пределы привычной для него профессиональной среды. Поэтому для меня представляет несомненный интерес критика проведенного мною исследования со стороны известного экономиста. При обсуждении его позиции я, так же как и мой критик, начну с последовательного разбора высказанных замечаний, с тем чтобы в заключении прийти к некоторым выводам, имеющим, как мне кажется, общий интерес для установления того взаимопонимания, которое необходимо при развитии междисциплинарных исследований.

Моему оппоненту уже не нравится само название основной книги, содержащей подробное изложение результатов моей работы, как претенциозное. К сожалению, это вопрос не столько вкуса, сколько смысла исследования, вышедшего в многотомной серии издательства "Наука", для которого характерны такие заглавия. Можно только заметить, что та же книга в другом издании имеет более скромное название "Сколько людей жило, живет, и будет жить на Земле" [Капица, 1999]. Однако именно построение общей теории, которая в других работах обозначена как феноменологическая, с самого начала вызывает возражения рецензента, поскольку ему кажется, что при этом не учитывается множество факторов, имеющих социальную, экономическую и биологическую природу. Но именно в этом состоит смысл и мощь общих, так называемых асимптотических методов, основанных на осреднении переменных при исследовании сложных систем, и построения современной, существенно нелинейной, теории. Применение такой методики приводит к обобщенному подходу и дает обоснование выделению основной управляющей переменной, параметра порядка, каковой является население Земли.

Основной факт, лежащий в основе развитой теории, - гиперболический рост населения Земли в течение миллиона лет, где простое дифференцирование прямо приводит к квадратичному закону роста, чего не замечает Ю. Шишков, ссылаясь на опечатку в статье в энциклопедии "Глобалистика", которую я, к сожалению, не обнаружил перед публикацией. Но дело не в этом. Главное, что указанный закон как асимптотический применим только в определенных пределах, и именно эти условия приводят к появлению характерного времени в 45 лет. Это дает возможность описать демографический переход и тот "конфуз", пользуясь терминологией рецензента, когда надо описать поведение системы в далеком прошлом и так оценить границы асимптотики. Фертильность при таком подходе никак не входит в расчет, поскольку в прошлом фертильность была высокой, а скорость роста населения по мере удаления в прошлое - все меньше. Само же число в 45 лет как средняя характеристика глобальной системы ничему не противоречит, хотя рецензент указывает на различные средние значения, принятые для демографии отдельных стран. Однако эти значения не имеют прямого

Капица Сергей Петрович - доктор физико-математических наук, профессор, член Academiae Europaeae, главный научный сотрудник Института физических проблем им. П.Л. Капицы РАН.

отношения к глобальному демографическому процессу. Подобное непонимание основных представлений демографии характерно для Шишкова.

Для модели важно, что это характерное время применимо ко всей демографической системе человечества. Однако функционально оно не влияет на поведение человечества в течение миллиона лет гиперболического роста. Это следует из так называемого скейлинга, или масштабной инвариантности, асимптотического решения, что определяется степенным характером гиперболического роста. В асимптотической теории это характерное время оказывается существенным вблизи момента перехода и в начальный период, определяя пределы асимптотического решения. Те формулы, которые с таким недоумением приводит Шишков, выражают сказанное уже в математической форме в моих работах, что там соответственно и обсуждается. Примеры, рассматривающие линейный и экспоненциальный рост, приводились мной не как попытки поиска нужной закономерности, а лишь с дидактической целью для лучшего понимания проблемы.

Возникает вопрос о достоверности выводов и расчетов, приведенных в моей книге и в последних статьях, и данных демографии, поскольку за это время были пересмотрены мировые данные по демографическому переходу. Если говорить о точности расчетов, то здесь важно учитывать, что в прошлом население мира практически известно с точностью до порядка величин, но когда оно растет на пять порядков - в 100 000 раз, - этой точности достаточно. Именно потому, что мы имеем дело с таким диапазоном изменения величин, логарифмическое пространство переменных адекватно рассматриваемой задаче как в практическом плане, что было отмечено антропологами, так и как пространство тех функций, которые описывают поведение системы. Ведь именно во столько раз людей на Земле больше, чем сравнимых с нами зверей, и объяснению этого факта посвящены мои усилия, приведшие к описанию не биологического, а социального роста и развития человечества. Поэтому отсылки к классическим трудам А. Лотки и В. Вольтерра, на мой взгляд, неуместны, поскольку они описывают линейные модели для видов животных, находящихся в динамическом равновесии и для которых характерен экспоненциальный рост.

Значимым результатом моей работы является возможность установления циклов развития за все время существования человечества, когда оно представлено в логарифмическом масштабе и где соответствующие даты известны гораздо лучше, чем численность населения. Их интерпретация как фазовых переходов позволила классифицировать циклы развития и открыла новый подход к пониманию, в частности, роста неравновесия и распада организации общества в нынешний критический переходный период мировой истории. В рамках теории получило свое объяснение логарифмическое преобразование исторического времени при описании социальных процессов. Эти результаты и выводы вносят новое в понимание понятия времени в истории, в частности рассмотренное в книге И. Савельевой и А. Полетаева [Савельева, Полетаев, 1997], а также французскими историками при анализе системного понятия длительности.

Раскрытие понятия ускорения времени в истории, когда его масштаб меняется в десятки тысяч раз, позволяет по-новому осмыслить связь между прошлым и настоящим. Так, с позиций динамических и цивилизационных последствий миллион лет нижнего палеолита следует сравнивать с тысячелетием Средних веков и сорокалетием эпохи демографического перехода. В известном смысле здесь было бы полезно сравнение со специальной теорией относительности, без которой нельзя понять преобразование времени при быстрых движениях физических систем. Такие аналогии помогают понять исключительный характер глобального демографического перехода, который переживает человечество, и те исторические последствия, которые этот процесс будет иметь [Капица, 2004^a].

Замечу, что развитие человечества с самого начала было автомодельным и только вблизи демографического перехода оно изменяет свой ход во временном масштабе мгновенного экспоненциального роста. Это время равно удалению события в прошлое от 2000 г. и практически равно давности от нашего времени, что иллюстрирует относительность понятия времени в развитии человечества. Поэтому можно утверждать, что демографический взрыв начался с появлением квадратичного закона роста, который

связан с развитием уровня сознания, качественно отличающего человека от животных, какие бы кошки ни учили своих котят ловить мышей, как утверждает рецензент. Этот закон роста начал эффективно проявляться миллион лет тому назад, и с тех пор рост происходил в самоподобном, взрывном режиме, пока человечество не уперлось в демографический переход. Если бы этого не было, то население мира в 2000 г. составило бы не 6, а 8 млрд. Наконец, надо иметь в виду, что здесь мы имеем нелинейный процесс, для которого причинно-следственные соотношения не инвариантны и время не всегда является независимой переменной. Это также связано с изменением масштаба времени в процессе роста, особенно при прохождении демографического перехода, как величайшего глобального кризиса человечества. Однако такие "тонкости" находятся, по-видимому, за пределами линейного мышления моего оппонента.

Интерпретация квадратичного роста как коллективного взаимодействия, в основе которого лежит обмен информацией, является, как было мною отмечено, предположением, опирающимся на общие свойства коллективных взаимодействий. Они хорошо известны в физике и применены мной для описания развития человечества, как и модельные предположения психологов и социологов, подтверждающие эту мою гипотезу. Пока же не видно ничего лучшего для интерпретации, развитого в модели подхода. В то же время ироническая критика рецензента не дает каких-либо конструктивных предложений, поскольку он все характеризует как множество нелепостей. Но при его непонимании даже основных предпосылок, когда полемический задор затмевает смысл сделанных замечаний, продуктивный диалог затруднен.

Мой оппонент обращает внимание на существующие в литературе различные оценки будущей численности населения Земли. Действительно, вопросу о стабилизации и пределе его роста посвящено множество работ, которые указаны автором и которые упоминаются в моих книге и статьях. Причем речь идет о первичных изданиях, а не о вторичных, каким является уважаемая мною "Независимая газета". Так, в частности, последняя оценка Популяционного Отдела ООН соответствует тому, что в 2300 г. можно ожидать 9 млрд. людей на нашей планете, что не противоречит моим оценкам и отвечает асимптотике модели развития. Обсуждение этого сложного комплекса вопросов можно найти в публикациях автора. Наконец, смысл модели состоит в том, чтобы охватить **все** развитие человечества, а не только время демографического перехода, как это сделано В. Найденовым. Такие модели, по существу, подгоняют под эпоху, не охватывая всей картины роста.

Рецензенту как экономисту должны были бы быть интересны выводы, касающиеся закономерностей и механизмов экономического роста в информационном обществе знаний, как это было рассмотрено в последних работах В. Макарова. Такой взгляд на природу экономики приводит к неизбежному выводу о примате науки и образования в современном мире, что имеет существенное значение для понимания, в частности, приоритетов развития России. Таким образом, этот взгляд на природу роста человечества за всю его историю выходит за рамки демографии. Однако в своем огульном отрицании Шишков не уделил этому вопросу никакого внимания.

В заключение хотелось бы сказать несколько слов об удивившем меня стиле замечаний рецензента. Прежде всего мне кажется, что он или не понимает, или даже не допускает возможности построения количественной теории роста и развития человечества, не говоря о том, чтобы взять на себя труд ознакомиться с асимптотическими методами, если не овладеть ими. Ведь эти методы могли бы быть полезны и в экономике.

Асимптотические методы и модели хорошо разработаны в синергетике и играют все большую роль в исследованиях сложных систем, поэтому обращение к ним могло бы быть плодотворным именно в общественных науках [Капица, 2000]. Причем речь идет не столько о создании количественных моделей, сколько об использовании тех качественных представлений, которые развиты в синергетике и могли бы быть полезны при рассмотрении сложных систем, к которым, несомненно, относится экономика. К чему же приводит наивное линейное мышление, хорошо сформулировано В. Черномырдиным: "Хотели как лучше, а получилось как всегда".

Это особенно видно при обсуждении причин глобального демографического перехода и нынешнего падения фертильности, охватившего весь развитый мир, в том числе и Россию. Мир Мидаса, который некоторые называют "золотым миллиардом", было бы точнее назвать вымирающим миллиардом, миллиардом Танатоса, поскольку при нынешнем числе детей на одну женщину, которое близко к единице, а не 2,15, что необходимо для стабильности стационарного населения, он обречен. Достаточного понимания этой глобальной критической тенденции еще нет, но можно думать, что именно информационная перегрузка общества, длительное образование и система ценностей в постиндустриальном обществе приводят к такой ситуации [Buchanan, 2002]. Развитые мной представления открывают путь к пониманию этих процессов, поскольку ставят во главу угла не материальные, а культурные и информационные факторы роста, выраженные через квадратичное коллективное взаимодействие. Именно такие факторы лежат в основе модели развития человечества, их анализ способен привести к пониманию ситуации и предложить комплексное решение проблемы падения суммарного коэффициента рождаемости [Капица, 2004^б]. Эта проблема представляется основной для развитой части человечества, к которой принадлежит и Россия. Кризис рождаемости уже наступил, в то время как экологический и энергетический кризисы пока существуют в представлениях новоявленных кассандр.

Помимо технических вопросов реализации методов в новой области есть, быть может, даже более важный вопрос о согласовании и взаимопонимании с теми областями знаний, где эти методы и понятия могут быть применены. Поэтому основной смысл своих работ я вижу в приложении их к такому объекту, как развитие человечества. Однако наибольшие трудности я встретил не на территории "своих" знаний, а вступив на "чужую" территорию. Но такое перенесение представлений и методов из одной области науки в другую - суть и цель междисциплинарного подхода, требующего не априорного отрицания выводов сторон, а взаимопонимания. Быть может, иронический стиль годится для полемики, принятой в публицистике, и некогда - в общественных науках. Однако такой стиль вряд ли можно использовать иначе, как для демонстрации в ряде случаев заблуждений увлекающегося оппонента. Он не только мешает интерпретации высказанных замечаний, но и существенно затрудняет диалог.

Ведь основной смысл междисциплинарных исследований, без которых, как мы теперь понимаем, невозможно решение сложных глобальных проблем, приобретающих все большее значение. Для таких исследований требуется не только взаимопонимание сторон, но их тесное взаимодействие, не говоря о роскоши взаимного уважения. Поэтому я так благодарен тем коллегам из сфер демографии и экономики, истории и антропологии, кто оказал мне доверие и поддержку своим пониманием. Поэтому для меня было так важно признание этих моих работ, отмеченных премией Правительства России за 2002 г. Многочисленные обсуждения результатов исследований, в том числе на Президиуме РАН, показали востребованность полученных результатов и интерес к этому кругу проблем. К сожалению, из замечаний моего оппонента этого понимания не следует.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Капица С. П. Глобальная демографическая революция и будущее человечества // Новая и новейшая история. 2004^б. N 4.

Капица С. П. Модель развития человечества и проблемы экономики // Вопросы экономики. 2000. N 12.

Капица С. П. Об ускорении исторического времени // Новая и новейшая история. 2004^а. N 6.

Капица С. П. Сколько людей жило, живет и будет жить на Земле. М., 1999.

Савельева И. М., Полетаев А. В. История и время. В поисках утраченного. М., 1997.

Buchanan P.J. The Death of the West. How Dying Populations and Immigrant Invasions Imperil our Country and Civilization. New York, 2002.

© С. Капица 2005