

1. МЕТОДОЛОГИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Исследования в сфере долгосрочного прогнозирования проводились в течение всего XX в. Первые математические модели, описывающие тренды глобального развития, были созданы Дж. Форрестером и Д. Медоузом в начале 1970-х гг. по инициативе Римского клуба. В дальнейшем прогнозы мировой динамики делались различными научными коллективами и специализированными организациями: подразделениями ООН, Goldman Sachs, PricewaterCoopers, ИМЭМО РАН и т. д.

В модели Дж. Форрестера анализировались в самом общем виде последствия современных тенденций роста численности населения и производства в условиях ограниченности ресурсов и увеличивающихся масштабов загрязнения. Результаты моделирования продемонстрировали нестабильность глобальной системы и возможность глубокого кризиса в первой половине XXI в. Тем самым модели показали важность проблемы физических пределов развития мира, прежде всего истощения ресурсов.

Много исследований было посвящено анализу и моделированию демографического роста. К 1960 г. в работах Х. фон Фёрстера было показано, что численность населения Земли с 1 по 1958 гг. н. э. росла по гиперболическому закону. Начиная с 1960-х гг. этот закон кардинально изменился: темп прироста числа жителей планеты уменьшился. Это явление получило название глобального демографического перехода. Данный переход связан не с нехваткой ресурсов, а с изменением поведенческих стратегий, поскольку особенно заметно упала рождаемость в экономически развитых странах. Построенные глобальные демографические модели прогнозируют стабилизацию населения мира на уровне 10–12 млрд человек во второй половине начавшегося века при благоприятном сценарии развития мировой системы. Одной из наиболее простых моделей, объясняющих факт гиперболического роста населения Земли, является демографическая модель С. П. Капицы, описывающая такой рост чисто феноменологически. В качестве объяснения гиперболического характера роста С. П. Капицей предлагалась идея информационного взаимодействия. Параллельно с этим Р. Таагеперой, М. Кремером и А. В. Подлазовым были предложены модели, в которых демографический рост связывался с развитием технологий.

Большие успехи были достигнуты в анализе факторов экономического роста. Фундаментальное значение имела работа С. Кузнеця (Kuznets 1966), в которой поставлена проблема современного экономического ро-

ста и делается акцент на росте душевого ВВП. За последние 50 лет было проведено множество исследований, посвященных как моделям экономического роста, так и анализу факторов, влияющих на рост. Авторы исследований – П. Ромер, Р. Солоу, Т. Купманс, Р. Харрод, Р. Лукас, Й. Шумпетер, Е. Домар, Р. Барро, К. Сала-и-Мартин, М. Сантос, У. Семмлер, Д. Ксье, Н. Мэнкью и др.

Нами была показана важность учета при долгосрочном прогнозировании теории длинных экономических циклов, созданной русским ученым Н. Д. Кондратьевым в 1920-х гг. (впоследствии эти циклы были названы кондратьевскими). К настоящему времени предложено значительное количество объяснений наблюдаемой динамики кондратьевских волн, таких как, скажем, инвестиционное и инновационное. Сам Кондратьев объяснял динамику длинных волн, основываясь прежде всего на динамике капитальных инвестиций, уделяя в то же время определенное внимание и динамике технологических инноваций. Это направление в объяснении кондратьевской волновой динамики получило свое дальнейшее развитие в работах Э. Мандела, Дж. Форрестера и его коллег, А. ван дер Цвана, Х. Глисмана, Х. Родемера, Ф. Уолтера.

Наиболее популярным стало объяснение динамики кондратьевских волн, связывающее ее с волнами технологических инноваций. Данное направление получило развитие в исследовании Й. Шумпетера, который видел важнейшее объяснение причин больших циклов именно в волнах технологических инноваций. Дальнейшую разработку шумпетерианская версия теории кондратьевских волн обрела в трудах Г. Менша, А. Кляйнкнехта, Дж. Модельски и В. Томпсона, С. Ю. Глазьева, В. И. Маевского, Ю. В. Яковца, М. Хирооки, К. Перес. В рамках этого подхода каждая кондратьевская волна связана с определенным ведущим сектором (или ведущими секторами), технологической системой, технологическим стилем или технико-экономической парадигмой. Например, третья (III) кондратьевская волна иногда характеризуется как «эпоха стали, электричества и тяжелого машиностроения». Четвертая (IV) волна – это эпоха нефти, автомобилей и массового производства. Наконец, современная, пятая (V) волна описывается как «эпоха информации и телекоммуникаций», в то время как приближающаяся шестая (VI) волна, по некоторым предположениям, будет связана прежде всего с нано- и биотехнологиями и в целом с так называемой NBIC-конвергенцией, где с помощью N обозначаются нанотехнологии, B – биотехнологии, I – информационные технологии, а C – когнитивные науки.

Было предпринято и несколько попыток объединить инвестиционное и инновационное объяснение K-волновой динамики в рамках единого теоретического подхода, в частности в работах У. Росту, Дж. ван Дейна, С. М. Меньшикова и Л. А. Клименко, С. Ю. Румянцевой.

Кроме того, прогнозы мировой динамики также делаются различными организациями: подразделениями ООН, ОЭСР, крупными инвестиционными компаниями и др. Обзор прогнозов, сделанных в последнее время, приведен в *Приложении 1*.

Несмотря на достижения мировой науки, устоявшееся представление о том, как будет развиваться Мир-система, в настоящее время отсутствует. Вопрос о причинах демографического перехода является дискуссионным. Существует проблема объяснения имеющего место замедления научно-технического прогресса и, как следствие, экономического роста в промышленно развитых странах. Идет дискуссия о том, смогут ли развивающиеся страны догнать развитые (что нас ждет – возобновление Великой дивергенции или продолжение Великой конвергенции?).

Нами развивается подход к анализу мирового развития на основе системного моделирования с учетом циклических процессов в экономике, демографии, политике (методология и результаты прогнозирования изложены, например, в: Садовничий и др. 2012; 2014).