

© 2023

Павел Кохно

доктор экономических наук, профессор,
директор Института нечётких систем (г. Москва, Россия)
(e-mail: pavelkohno@mail.ru)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ С УЧЁТОМ МИРОВОГО И ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОПЫТА

В статье отмечается, что нынешний ресурсно-индустриальный путь России завершается, ее дальнейшая судьба зависит от научно-технических идей и разработок, творческих образованных людей, современной инфраструктуры и высоких технологий и инноваций. Страна должна провести модернизацию, структурные и кадровые изменения. При инновационном развитии страна достигнет лидерства. Трудность задачи связана не только с ее нелинейностью. В условиях глобализации важны вопросы целостности национальной экономики и государства. Эти проблемы рассматриваются в статье с позиции современных теорий, проведён анализ методов прогнозирования, моделирования и системного анализа, применяемых в управлении экономическим развитием страны.

Ключевые слова: экономика, прогнозирование, моделирование, системный анализ, методы, инновации, стратегия, методология, уровни иерархии.

DOI: 10.31857/S020736760025988-5

Для большинства стран характерно отсутствие единого центрального органа, ответственного за идентификацию, выбор и установление тематических приоритетов в области исследований и разработок по различным направлениям экономического развития. Как правило, в эту деятельность вовлечены различные организации и заинтересованные группы, что позволяет сочетать «директивный» подход с инициативами «снизу».

Поскольку процедуры выбора приоритетов характеризуются значительным разнообразием, то правительства многих стран находятся в поиске лучших практик. Подобная вариативность инструментов и институтов обусловлена, прежде всего, различиями национальных культур и историческими предпосылками. Зачастую, несмотря на единство базового подхода, негибкость институциональных структур ведет к зависимости от предшествующего развития и, как следствие, разным порядкам утверждения приоритетов. Однако доминирующей остается концепция национальных инновационных систем.

За установление приоритетов в равной степени ответственны индивидуальные финансирующие органы, исследовательские организации, университеты и другие ключевые акторы инновационной системы. В связи с этим усложняется обеспечение согласованности между разными стратегическими уровнями и субъектами, что требует четкого и прозрачного разграничения полномочий

отдельных организаций. Хотя универсальной практики, обеспечивающей оптимальную централизацию либо децентрализацию процесса установления приоритетов, не существует, тем не менее, можно выделить несколько общих принципов. Как правило, на общегосударственном уровне происходит:

- определение места инноваций в системе приоритетов политики (что отражается в объемах бюджета, выделяемых на исследования и разработки – ИиР);
- регулирование общесистемных факторов (прав интеллектуальной собственности, поддержки малого и среднего бизнеса, регламентации различных видов деятельности);
- идентификация базовых функциональных и тематических приоритетных областей, связанных с решением социальных проблем (экология, здоровье и т. п.), компенсацией «провалов рынка» или восполнением пробелов в национальной инновационной системе.

Задача посреднических организаций (финансирующих ведомств, институтов трансфера технологий и т. п.) и субъектов ИиР (университетов, исследовательских центров, предприятий) – трансформировать обозначенные стратегические приоритеты, направив их в практическую плоскость.

Сегодня как никогда бесспорна актуальность прогнозов, моделирования экономики и системного анализа в современном управлении социально-экономическим развитием страны и регионов. Но в их основе должна быть методология, обеспечивающая структурный порядок, инструмент для систематизации экономических теорий. Целостный подход к научному знанию базируется на системе, классификации, методологии. Предметная область систем обработки и анализа экономической информации считается определенной, если известны существующие в ней объекты, их свойства и отношения [1].

Поэтому моделирование и системный анализ любой, в том числе экономической системы, начинается с предварительной структуризации предметной области: объекты реального мира подвергаются классификации, фиксируется совокупность подлежащих отображению в базе данных типов объектов. Для каждого типа объектов выявляется совокупность свойств, посредством которых будут описываться конкретные объекты этого типа в базе данных и виды отношений (взаимосвязей) между объектами. Затем решаются вопросы о том, какая информация об этих объектах должна быть представлена в базе данных и каким образом.

Достоверное описание отношений и взаимосвязей между теоретической базой экономики, ее моделированием и практическим управлением требует адекватного представления качеств, свойств, признаков, способов поведения субъекта управления и системного многофакторного описания объекта управления.

Например, при переносе математических утверждений в эконометрику важно помнить о критериях их истинности, т. к. «...содержание категории «истина» в математике и в природе отличаются по существу. Каждая логическая теория, являющаяся непротиворечивой, при содержательной интерпретации

остаётся верной в границах, которые определяются верностью исходных утверждений или аксиом. За пределами границы, имеющей место для любого содержательного утверждения, всегда наблюдаются факты и явления, которые не следуют из этих аксиом. При этом противоречивость выводов различных теорий не нарушает логической непротиворечивости каждой конкретной теории» [2].

Для моделирования любых, в том числе инновационных, процессов и их влияния на экономику также нужны общепризнанные методы, системы и классификации [3]. В настоящее время развиваются не только разные модели, но и разные подходы к моделированию. Существует множество эконометрических моделей, построенных на устойчивых корреляциях между наблюдаемыми показателями; балансовых моделей; моделей экономических субъектов, заимствованных из физики и биологии.

Это подтверждает фрагментарность и важность учета разных аспектов в экономике. Например, если в методологическую основу эконометрических работ положены модельные аналоги физических законов, а при переходе терминов из науки в практическое управление не учтены условия, для которых они были верны, то в результате можно получить сомнительные выводы и рекомендации.

Целью настоящего краткого анализа методов моделирования и системного анализа является их некоторая систематизация с учетом того опыта, который был накоплен еще в советские годы (хотя нельзя сказать, что в итоге советских и российских исследований экономики выстроена полноценная система моделей и систем организации тех или иных процессов).

Но советская наука накопила большой опыт практической реализации планов с помощью теоретически обоснованного экономико-математического инструментария. Тогда еще отсутствовали эффективные информационные технологии обработки огромных массивов информации и соответствующие вычислительные средства. Это не позволило в полной мере воспользоваться достижениями советской научной школы для укрепления и развития социалистической экономики [4].

С целью получения прогнозов развития выполняется моделирование различных ситуаций с учетом продовольственных, экологических, демографических проблем, последствий и издержек научно-технического прогресса.

Цель краткосрочных моделей (1–2 года) – прогнозы текущей деятельности, среднесрочных (5–6 лет) – выработка политики развития на ближайшее будущее, долгосрочных (30–50 лет) – анализ условий длительного экономического роста.

Развитие, связанное со скачкообразными явлениями, зачастую не удается предсказать и оценить на моделях. Например, мировой финансово-экономический кризис 2008–2010 гг. не был рассмотрен при принятии правительством России в 2008 году Стратегии-2020.

Применяемые при прогнозировании простейшие методы экстраполяции, корреляционных зависимостей и обновления формализованы. Они основаны

на знании прошлых событий, современной ситуации, направления и темпов ее изменения, приблизительной оценке будущего и используются при прогнозировании среднесрочного социально-экономического развития, несмотря на обоснованную критику. В России экстраполяция применяется в качестве метода прогнозирования социально-экономического развития и на макроуровне.

По поводу этого метода Й. Шумпетер сказал [5]: «Аппроксимация временного ряда функциональной простейшей формой с помощью метода наименьших квадратов или любого другого является ничем иным, как описанием с помощью эмпирической кривой уже произошедших событий. Сегодня более или менее уже известно, что такая процедура теоретически почти бессмысленна, даже если в конкретных случаях она может послужить практической цели. Необходимым условием, однако, выступает наша способность статистически разделять экономический рост, внешние возмущения и экономическое развитие. Отсюда, возвращаясь к экономике (прогнозированию), вытекает явная невозможность экстраполяции трендов».

Функции регрессии обладают свойством непрерывности, они не могут учесть и спрогнозировать скачков величин. Ряд методов (Дельфи, Форсайт) являются способом выработки управленческих решений и согласованных позиций среди экспертов. Близок экспертно-интуитивному подходу метод сценариев при построении долгосрочных прогнозов и отсутствии надежных исходных данных.

Метод глобального интегрального прогнозирования [6] основан на синтезе теории предвидения и учения о циклах, кризисах и инновациях Н.Д. Кондратьева и межотраслевого баланса В.В. Леонтьева. Он позволил сделать долгосрочные прогнозы развития экономики до 2030 г. при инерционном и инновационном сценарии.

Гипертекстовое моделирование основано на новых типах построения информационных моделей и методов систематизации сведений для разных областей знаний. Используются многоцелевые гипертексты, совмещающие свойства энциклопедии, монографии и тезауруса. Метод когнитивного моделирования основан на предположении о наличии у человека когнитивных карт окружающей обстановки – структур, указывающих пути и линии поведения и взаимосвязи окружающей среды.

На этом явлении была основана концепция когнитивного моделирования. На основе гипертекстовой и когнитивной технологий построены концептуальные модели военной безопасности государства и развития оборонно-промышленного комплекса [7].

Моделирование мировой динамики ведет начало с конца 1960-х годов. Известный доклад Дж. Форрестера Римскому клубу и работы его продолжателя Д. Медоуза позволили создать модели, показавшие опасность продолжения ресурсного развития. Их критики отмечают, что авторы не учли принципа максимизации

прибыли и распределения доходов, конкуренции технологий и взаимозамещения природных ресурсов, цикличности развития и процессов глобализации [8].

Современное направление совершенствования макромоделей динамики социально-экономического развития связано с использованием модели Р. Солоу, основанной на функции Кобба–Дугласа с учетом совместного действия равновесного долгосрочного роста и циклических колебаний вокруг него, определяемых соотношением спроса и предложения.

В работах А.А. Акаева и В.А. Садовниченко предложена методология долгосрочного социально-экономического прогнозирования, основанная на больших «кондратьевских» циклах экономической конъюнктуры и позволяющая обнаружить точки кризисов, рецессий и бифуркаций. В работе В.А. Геловани с соавторами рассмотрены различные сценарии российского развития с учетом распределения доходов между населением, элитой и государством. Учитывалось обновление производственных фондов и технологий, стабильность финансовой системы, зависимость экономики от мирового рынка энергоресурсов.

Авторами показана необходимость модернизации России. Ее направления – рациональное распределение доходов, мотивация к инновациям, адекватная финансовая политика, поощрение национальных производителей и самодостаточное развитие.

Результаты моделирования экономики знаний (с учетом влияния науки и образования) методами нелинейной динамики показали, что активизацию потенциала науки и образования экономика почувствует с запаздыванием, время запаздывания – до пяти лет.

При низкой восприимчивости экономики к инновациям вложение средств в науку и образование не даст результатов.

При подъеме восприимчивости экономики произойдет ее форсированный рост при наращивании финансирования науки и образования.

При его сокращении страна вновь окажется в исходной ситуации бедности в силу отсутствия собственных разработок и эффективных технологий [9].

Для моделирования механизмов возникновения и развития катастрофических событий Г.Г. Малинецкий, С.П. Капица, С.П. Курдюмов разработали синергетический подход на основе корреляции Кондратьевского цикла с социально-политическими событиями [10].

Методология «обратной сборки» Н.Н. Моисеева связана с построением исходной модели с большой областью применения и ее итерациями. На каждом их шаге получают набор более простых моделей.

Г.Г. Малинецким предложены уровни иерархии моделей:

I. Модели мировой динамики и технологических сдвигов. Время прогноза – более 20 лет.

II. Модели региональной динамики. Результаты моделирования на уровне I становятся входными данными для моделей уровня II и так далее. Время прогноза – десятилетия.

III. Макроэкономические модели развития России. Характерный промежуток времени – от 1 года до 10 лет.

IV. Модели динамики регионов России с характерным временным промежутком до года.

V. Модели предсказания катастроф. Время – от секунд до лет.

Интересная модель современной экономики описана в [11]. Она разработана для оценки размеров теневого оборота и налогового потенциала России с учетом деятельности основных агентов экономики, моделирования их состояния и поведения, внутренних и внешних ограничений. Модель показала, что экономический рост России определяется экспортом, а не наоборот (экспорт – ростом), дала оценку вывоза капитала и др.

Завершая краткий обзорный анализ моделей, отметим, что они достаточно детально рассмотрены в сборнике работ [8]. Однако ни одна из сложных задач прогнозирования пока не решена. Нет моделей, дающих ответы на многие вопросы из области экономических систем, биологической эволюции, деятельности мозга. Даже среднесрочные прогнозы погоды (2–3 недели) нередко «падают пальцем в небо».

Компьютерное моделирование имеет ряд ограничений, имитационное моделирование не позволяет сложить модель большой нелинейной подсистемы из блоков-подсистем. Здесь существуют границы предсказуемости, которые следуют из теории хаоса и теории сложных систем. Хаотические системы (например, неустойчивая погода) чувствительны к малейшим изменениям начальных условий («эффект бабочки»). Системы с незначительно различающимися начальными условиями вначале ведут себя схожим образом, а затем начинает экспоненциально нарастать объем вычислений, что практически исключает возможность дальнейшего прогнозирования. Поэтому достаточно точный прогноз погоды можно делать только на 2–3 дня.

В теории сложных динамических систем указываются точные границы сложности для возможных прогнозов, что демонстрируют модели динамических систем в природе, экономике и обществе. Непредсказуемость всегда также означает ограничение возможностей управления. Поэтому подобные рассуждения имеют не только теоретическое, но и огромное практическое значение [12].

Сегодня актуальны прогнозы, позволяющие формировать долгосрочные цели и стратегию их достижения. Предвидение и исследование острых проблем, с которыми человечеству придется столкнуться уже в обозримом будущем, поиск наиболее эффективных путей их преодоления – вот главное целеполагание долгосрочного научного прогнозирования.

Необходимость применения не только прогнозирования, основанного на экстраполяции тенденций, но и прогнозирования как предвидения будущего обосновал Э. Янч [13]. В своей книге он привел следующие исходные определения: «Прогноз (forecast) – вероятностное утверждение о будущем с относительно высокой

степенью достоверности. Предсказание (prediction) – аподиктическое (невероятное) утверждение о будущем, основанное на абсолютной достоверности. Антиципация (anticipation) – логически сконструированная модель с пока неопределённым уровнем достоверности».

Э. Янч вводит также понятие технологического изыскательского и технологического нормативного прогнозирования: «Изыскательское (или поисковое) технологическое прогнозирование (exploratory technological forecasting) начинается с имеющегося в данный момент базиса знаний и ориентировано на будущее, тогда как нормативное технологическое прогнозирование (normative technological forecasting) первоначально оценивает будущие цели, потребности, желания, миссии и т. п., и идет в обратном направлении – к настоящему».

При этом Э. Янч под технологическим прогнозированием понимает перемещение технологии (technology transfer), ставит задачу «нарисовать динамическую картину процесса перемещения технологии» и считает, что основой технологического прогнозирования являются фундаментальные исследования основ науки и техники.

В связи со сказанным рассмотрим кратко некоторые из принципиальных особенностей системного анализа. Остановимся на проблеме разработки средств формирования и анализа целей и функций систем управления и приведем некоторые результаты.

ПАТТЕРН (PATTERN) – первая методика системного анализа, в которой были определены порядок, методы формирования и оценки приоритетов элементов структур целей (названных «деревьями целей») [14]. Целеполагание системы ПАТТЕРН – подготовка и реализация планов военного превосходства США. Перед разработчиками методики была поставлена задача увязки военных и научных планов правительства США. В качестве основы для формирования и оценки «дерева целей» разрабатывались «сценарий» (нормативный прогноз) и прогноз развития науки и техники (изыскательский прогноз).

В методике ПАТТЕРН предложена усложненная экспертная процедура, в которой выделяются три группы критериев оценки: относительной важности; взаимной полезности; состояния и сроков разработки («состояние – срок»). Эти группы критериев применялись для оценки составляющих «дерева целей» и оценки реализации проектов, направленных на достижение этих целей. В последующем разрабатывались и применялись модификации этих видов критериев.

Система ПАТТЕРН явилась важным инструментом анализа трудно решаемых проблем с большой неопределенностью, прогнозирования и планирования их выполнения.

Основные идеи методики применялись в различных областях, как то: научные исследования, проектирование и создание систем различной сложности в научно-исследовательских организациях и на предприятиях, расширение

рынков сбыта военно-космической продукции и т. д. Возможность прогнозирования на срок 10–15 лет соответствовала «жизненному циклу» становления и старения техники.

В последующих работах принципы и признаки структуризации были предложены на основе накопленного авторами опыта формирования структур целей по следующему алгоритму:

- использование интуиции и опыта специалистов;
- частичная формализация этого опыта в виде принципов и приемов;
- использование полученных принципов, приемов и признаков структуризации для активизации интуиции и опыта новых групп специалистов;
- эти группы формируют структуру целей и функций в новых условиях и для решения новых проблем.

При использовании различных признаков структуризации уделялось внимание не только их определению для разных уровней системы управления, но и источникам информации, необходимым для формирования структуры. Однако такой подход не гарантирует полноты анализа.

Дальнейшее развитие было связано с разработкой философских концепций системы и на этой основе созданием моделей и принципов, обеспечивающих полноту структуры целей. В методике, основанной на двойственном определении системы А.И. Умова через понятия «вещи», «свойства», «отношения», предложено двойственное определение, в одном из которых свойства характеризуют элементы, а в другом свойства характеризуют связи (отношения) [15].

Последующие уточнения методики привели к процедурному и факторному способам представления системы управления. В процедурном способе набор функций цикла управления зависит от конкретных условий, в факторном набор объектов управления определяется конкретными условиями. Совместное использование процедурного и факторного представлений системы позволяет обеспечить конкретизацию и полноту анализа целей и задач организационного управления.

На основе философской концепции В.Н. Сагатовского, учитывающей среду и целеполагание, создана методика определения системы, в которой учитываются понятия цели, среды, интервала времени периода существования системы, влияющего на процесс целеполагания, дано обоснование используемых для ее раскрытия и определения признаков структуризации системных моделей. Уровни структуризации методики приведены на рис. 1 [16].

По сравнению с предыдущей, методика обеспечивает большую полноту анализа целей и функций систем управления, помогает выявить новые функции. В структуре методики системы на основе концепции деятельности выделяются цели («выходы»), содержание и формы, методы, средства («входы»). Признаки «структура деятельности» и «вид деятельности» можно менять местами и «смешивать» в пределах уровня.

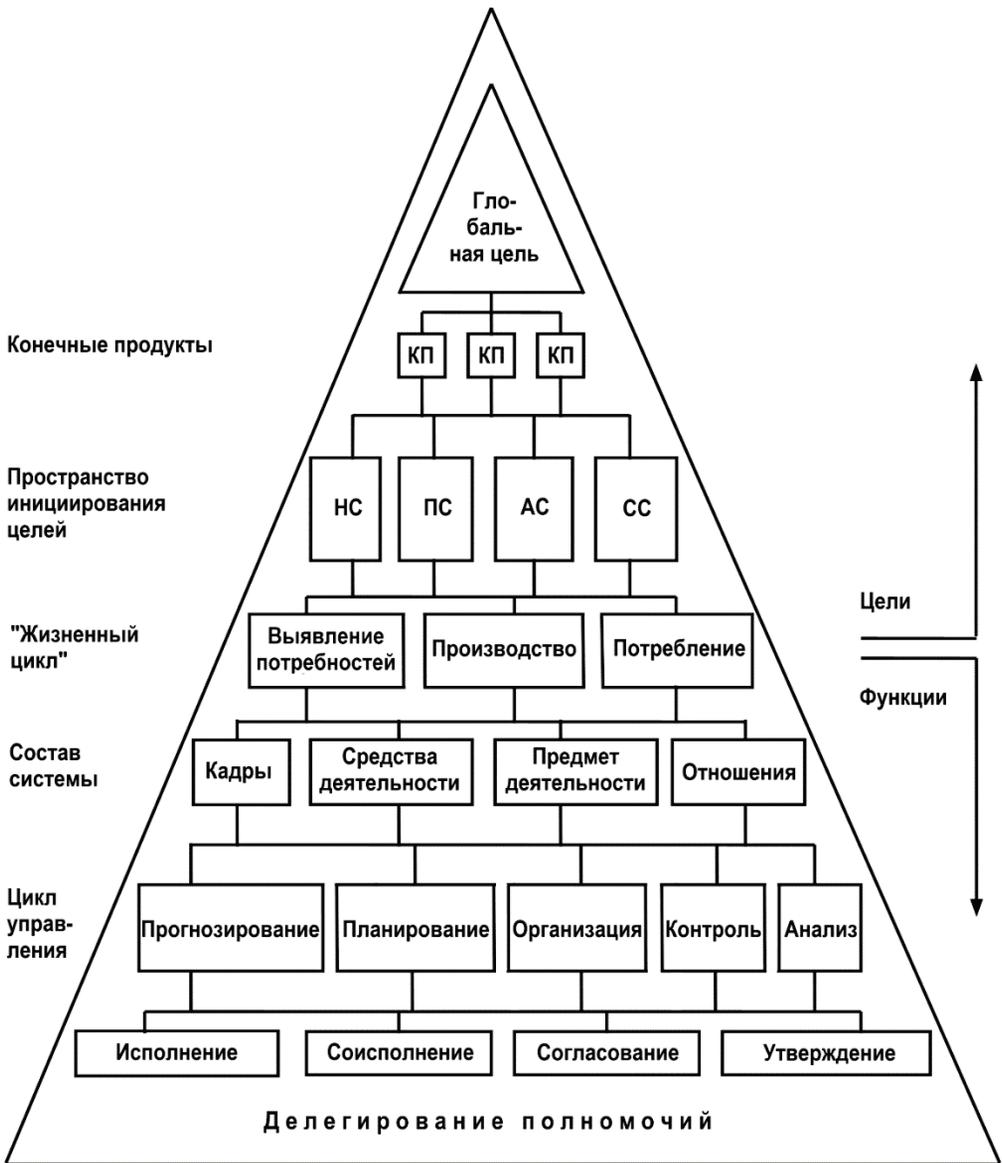


Рис. 1. Уровни структуризации системы в методике, учитывающей среду и целеполагание

Источник: рисунок составлен автором на основе материалов книги: Основы системного подхода и их приложение к разработке территориальных АСУ / под ред. Ф.И. Перегудова // Томск: Изд-во ТГУ. 1976. – 440 с.

Методика предусматривает два основных этапа.

На первом этапе одновременно используется целевой подход к формированию первоначального варианта структуры «сверху» и морфологический, лингвистический, тезаурусный подход к формированию структуры «снизу».

На втором – параллельно используются экспертные оценки наиболее значимых составляющих структуры целей и функций и косвенные количественные оценки, которые затем совместно обрабатываются. При экспертной оценке в качестве критериев используется система критериев, аналогичная ПАТТЕРН.

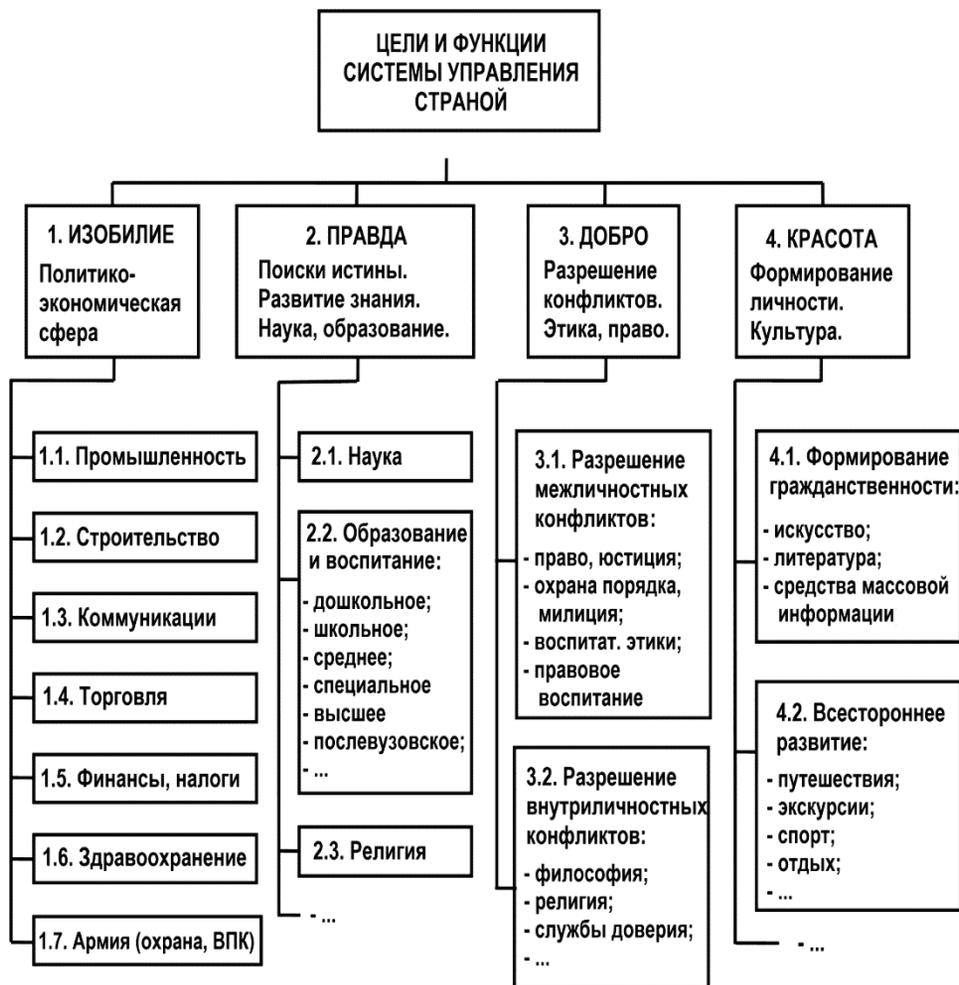


Рис. 2. Уровни структуризации системы, стремящейся к идеалу

Источник: рисунок составлен автором на основе материалов книги: *Акофф Р. О целеустремленных системах / Р. Акофф, Ф. Эмери // М.: «Советское радио». 1974. – 272 с.*

Важной для обоснования целей социально-экономических систем является методика структуризации целей системы, стремящейся к идеалу; на ее верхние уровни вынесены следующие составляющие (рис. 2) [17], несколько своеобразно-экзотически названные Р. Акоффом и Ф. Эмери:

– изобилие (политико-экономическая функция);

- правда (познание истины, поиски ценностных ориентаций общества, научная и образовательная функция);
- добро (функция разрешения внутриличностных и межличностных конфликтов и конфликтов между социальными коллективами, т.е. этика, религия, юриспруденция и др.);
- красота (функция эстетики, обеспечивающая не только отдых, но и формирование личности, гражданственности, механизмов целеобразования).

В методике предусмотрен принцип фрактальности, т.е. структуризации каждой ветви нижележащего уровня с использованием составляющих соседних уровней. Она обеспечивает полноту структуризации организаций, цели и функции которых должны охватывать разносторонние условия существования и развития личности.

При необходимости можно создать обобщенную методику формирования и анализа структур целей и функций системы управления. Она должна включить в себя разные методы структуризации и оценки структур, обеспечить полноту их анализа.

Приведенные методики формирования и анализа древовидных иерархических структур целей являются удобным средством организации управления. В сложных многоаспектных многоуровневых системах необходимо стратифицированное и эшелонированное представление их целей и функций с использованием закономерностей целеобразования и методики структуризации целей.

Очевидно, для дальнейшего развития методологии прогнозирования и управления необходимы инновационные модели, основанные на диалектической логике, основных положениях теории систем, системного анализа, кибернетики и синергетики.

Как показано в авторской монографии [18] моделирование экономики может развиваться по направлениям:

- исследование основных механизмов самоорганизации, определяющих движущие силы и пути эволюции экономики и иных сложных систем;
- поддержка успешно работающих, создание на их базе новых и обобщение хорошо работающих моделей.

Важно комплексно и с единых методологических позиций проводить теоретические разработки и моделирование социально-экономического развития России с учетом инновационного вектора и новых информационных технологий. Иначе по каждому шагу модернизации придется действовать, приспосабливаясь к тем или иным локальным обстоятельствам [19].

В заключение статьи отметим, что в условиях существования дефицита ресурсов в экономике и сложившихся искусственных ограничений их притока в результате зарубежных санкций регионам необходимо концентрировать усилия на повышении эффективности использования имеющегося собственного

хозяйственного потенциала. Поэтому экономике России для преодоления отрицательных тенденций и достижения положительных темпов роста необходимы инновационные преобразования и интенсификация использования собственного ресурсного потенциала. При этом следует принимать во внимание общемировые тренды развития, согласно которым именно в системах, базирующихся на применении инновационных технологий и приемах управления, возможен их значительный качественный рост и улучшение экономической динамики. В свою очередь, необходимо заметить, что понятие «качественный рост» не тождественно понятию «экономический рост» и формируется именно на основе инновационной деятельности.

Несмотря на то обстоятельство, что ресурсоориентированная экономическая система может быть эффективной, инновационная модернизация всех функционирующих сфер хозяйственной деятельности придает интенсивность экономическому развитию. В данном случае главными целями выступают освоение новых высоких технологий, переход от невозобновляемых ресурсных источников к возобновляемым при одновременном росте конкурентоспособности российской экономики, а не стремление к количественному росту валового национального продукта. В таких условиях именно инновации, воплощенные в новейших производственных технологиях, становятся более значимыми нежели традиционные формы обновления или ремонта основных средств, реализуемые за счет плановых капитальных затрат. Следует также отметить, что инновационный тип развития связан с функционированием социально-экономической системы в условиях повышенного риска, что вызывает потери ресурсов и обостряет существующую конкуренцию за них среди регионов внутри страны.

Таким образом, в современных условиях для повышения эффективности хозяйственных процессов необходимо внедрение высокотехнологичных решений в жизнедеятельность социально-экономических систем различного уровня.

Литература

1. *Кохно П.А., Кохно А.П.* Сбалансированная экономика России // Москва: Издательский дом «Граница». 2022. – 232 с.
2. *Титов П.М.* Общая теоретическая экономика // Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан». 2011. – 256 с.
3. *Кохно П.А., Кохно А.П.* Целостность инноваций // М.: Граница. 2020. – 400 с.
4. *Макаренко Д.И. Хрусталева Е.Ю.* Концептуальное моделирование военной безопасности государства // М.: «Наука». 2008. – 300 с.
5. *Шумпетер Й.* Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия // М.: ЭКСМО, 2007. – 864 с.
6. *Кузык Б.Н., Яковец Ю.В.* Интегральный макропрогноз инновационно-технологической и структурной динамики экономики России на период до 2030 г. // М.: Институт экономических стратегий. 2006. – 432 с.

7. *Кохно П.А., Косарев А.С.* Конкурентный ресурсно-стоимостной оборонно-промышленный комплекс // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России. М. 2017. № 4. С. 18–32.
8. *Макушкин А.Г.* Как сделать Россию конкурентноспособной в мировой среде инновационного развития / В сб. Междисциплинарные проблемы средового подхода к инновационному развитию // М.: Изд-во «Когито-Центр». 2011. С. 147–158.
9. Прогноз и моделирование кризисов и мировой динамики / Отв. ред. А. Акаев, А. Коротаев, Г. Малинецкий // М.: Из-во ЛКИ. 2010. — 352 с.
10. *Малинецкий Г.Г., Курдюмов С.П.* Нелинейная динамика и проблемы прогноза // Вестник РАН. Т. 71. 2001. № 3.
11. *Поспелов И.Г.* Модель современной экономики России: методы, технология, результаты // В сб. Будущее России. Вызовы и проекты: Экономика, техника. Инновации. // М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ». 2009. С.137–149.
12. *Майнцер К.* Тенденции развития современной науки и образования с точки зрения теории сложных систем. Сайт С.П. Курдюмова «Синергетика» URL: <http://spkurdyumov.narod.ru>
13. *Янч Э.* Прогнозирование научно-технического прогресса / Пер. с англ. под ред. Д.М. Гвишиани // М.: Прогресс. 1974. — 586 с.
14. *Лопухин М.М.* ПАТТЕРН – метод планирования и прогнозирования научных работ // М.: Сов. Радио. 1971. — 160 с.
15. *Уемов А.И.* Системный подход и общая теория систем // М.: Мысль, 1978. — 272с.
16. Основы системного подхода и их приложение к разработке территориальных АСУ / под ред. Ф.И. Перегудова // Томск: Изд-во ТГУ. 1976. — 440 с.
17. *Акофф Р.* О целеустремленных системах / Р. Акофф, Ф. Эмери // М.: «Советское радио». 1974. — 272 с.
18. *Кохно П.А.* Математика инновационного развития: монография / П.А. Кохно, А.П. Кохно, А.А. Артемьев // Тверь: Тверской государственный университет. 2023. — 224 с.
19. *Кохно П.А., Кохно А.П.* Высокотехнологичная промышленная экономика // Москва: Первое экономическое издательство. 2022. — 260 с.

Pavel Kohno (e-mail: pavelkohno@mail.ru)

Grand Ph.D. in Economics, Professor,

Director of the Fuzzy Systems Institute (Moscow, Russia)

FORECASTING ECONOMIC DEVELOPMENT ON THE BASIS OF GLOBAL AND DOMESTIC EXPERIENCE

The article notes that the current resource-industrial path of Russia is being brought to an end; its future depends on scientific and technical ideas and developments, creative educated people, modern infrastructure and high technologies and innovations. The country is to carry out modernization, structural and personnel changes. With innovative development, the country will achieve leadership. In the context of globalization, the difficulty of the problem is connected not only with its

nonlinearity but with the issues of the integrity of the national economy and the state as well. These problems are considered in the article from the standpoint of modern theories; an analysis of the methods of forecasting, modeling and system analysis used in managing the country's economic development is carried out.

Keywords: economics, forecasting, modeling, system analysis, methods, innovations, strategy, methodology, hierarchy levels.

DOI: 10.31857/S020736760025988-5