

УДК 303.035.2:001.1

ББК 72

**НАУКОМЕТРИЯ: философские аспекты
состояния, пути совершенствования**

Лыпарь Ю.И.¹

*(Санкт-Петербургский государственный политехнический
университет, Санкт-Петербург)*

Кацко И.А.², Давыденко Н.Г.³

(Кубанский госагроуниверситет, Краснодар)

В статье предлагается рассматривать проблемы общества в целом и науки в частности с точки зрения формирования и динамического изменения «мегатрендов». Рассмотрено принципиальное отличие между системным анализом и синтезом. Предлагается использовать «конструктивный» подход к решению социальных проблем, в частности, в наукометрии. В качестве примера приводятся элементы теории системно-структурного проектирования.

Ключевые слова: мегатренды, наука, проблемы, системный анализ, теория системно-структурного проектирования, формализация.

*Все люди от природы стремятся к знанию.
Аристотель (Метафизика)*

¹*Лыпарь Юрий Иванович, доктор технических наук, профессор
(ylypr@mail.ru)*

²*Кацко Игорь Александрович, доктор экономических наук, профессор
(ingward@mail.ru)*

³*Давыденко Наталья Геннадьевна, старший преподаватель
(dng72@mail.ru)*

В истории России был премьер-министр (С.Ю. Витте) с математическим образованием (окончивший Санкт-Петербургский университет по математике в школе Чебышева). Вот как он описывает разницу между мягким и жестким математическим моделированием: Между математиками есть двоякого рода люди: 1) математики-философы, т. е. математики высшей математической мысли, для которых цифры и исчисления есть ремесло; для этого рода математиков цифры и исчисления не имеют никакого значения, их увлекают не цифры и исчисления, а сами математические идеи. Одним словом, это математики, так сказать, чистой философской математики; 2) напротив, есть такие математики, которых философия математики, математические идеи не трогают, которые всю суть математики видят в исчислениях, цифрах и формулах. Математики-философы, к которым принадлежу и я, относятся всегда с презрением к математикам-исчислителям, а математики-исчислители, среди которых есть много ученых весьма знаменитых, смотрят на математиков-философов как на людей в известном смысле «тронуемых».

.....
...доминирование математиков этого (второго) типа и привело к тому засилью аксиоматическо-схоластической математики, особенно в преподавании (в том числе и в средней школе), на которое общество естественно и законно реагирует резко отрицательно.

В.И. Арнольд
(«Жесткие» и «мягкие» математические модели, 2011)

Великое знание динамично.
Его надо раскрывать заново каждый раз.
Мы служители, выполняющие эту роль.
В.В. Налимов (Канатоходец, 1994)

1. Введение

Любая идеология стремится к своему предельному состоянию, которое граничит с религией, если не сказать более жестко [23]. Наверное, этим можно объяснить отсутствие официальной идеологии у нас в стране с начала 1990-х годов, хотя нельзя понять, почему практически не уделялось внимания социальному базису любой власти – воспитанию детей, культуре, этике. Возможно, предполагалось, что этим займется религия. Дж. Нейсбит, автор книги «Мегатренды», показал, что у общества, как и у человека, есть 7 ± 2 (до десяти) основных направлений воспринимаемых одновременно, что соответствует числу Дж. Миллера для отдельно взятого человека, полученному еще в 1950-е годы [24]. Причем в динамике происходит изменение, как самих трендов, так и силы их влияния, видимо, поэтому разные поколения плохо понимают друг друга – их мировосприятие в виде системы трендов сформировалось в разное время. Именно этим можно объяснить принцип неокончательных решений Ст. Бира, который дает возможность адаптировать решение к текущему моменту времени [3, 5].

Наука, начиная с древнейших времен, ценилась современниками как средство познания человеком окружающего его мира, и это качество имело самостоятельную ценность. С течением времени ценностно-ориентированный подход к науке сменился целе-ориентированным. Сегодня в науке приветствуется коммерциализация научной деятельности, что само по себе не плохо. Можно даже утверждать, что ученым специально платят небольшую заработную плату (в разы меньше, чем, например, машинисту электропоезда в метро, достичь уровня зарплаты которого многие профессора мечтали со студенчества ...), дабы в науке остались те, кто может зарабатывать грантами, хоздоговорами. «Ваковские» статьи, индексы цитирования, имея первоначально благую цель – оценку вклада ученого в науку, в конечном счете, превратились в фетиш, как верно замечено многими – российских ученых за рубежом не цитируют принципиально, поэтому введен Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Да, сегодня наука – это очень сложная

система, которая имеет собственную логику развития. Известно, что изучение любой сложной системы проще проводить по некоторой системе «индикаторов» - индексов. Возьмем, например, индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП), который, судя по названию, призван судить о «качестве жизни» в той или иной стране, однако всем известно, что скандинавские страны с высоким индексом ИРЧП страдают от психологических расстройств (суицида, шизофрении и пр. – достаточно вспомнить 2011 г. и печально известное массовое убийство в Норвегии *на острове Утойя*), хотя это можно объяснить отравлением общества высокими технологиями и идеологией потребления. Люди забывают, что технологии должны служить дополнением к жизни, обогащенной близостью к природе, физическим трудом, общением с друзьями – только высокие человеческие занятия могут служить противоядием отрицательного воздействия высоких технологий [25].

Нужно понимать, что любой способ измерения качественных процессов, к которым можно отнести очень многое в нашем мире не может быть однозначным (статистика объектов нечисловой природы, шкалирование...) [27-29]. Идея Галилея – «измерить все, что измеримо и сделать измеримым все, что таковым не является», должна сопровождаться содержательной интерпретацией результатов измерений. То есть должна присутствовать идея постепенной формализации – от вербальной цели к ее числовому выражению, содержательная интерпретация – новая оценка и т.д., то есть процесс должен иметь итеративный характер.

Открытость синтезируемой системы определяет приоритет конструктивного подхода, выражающегося в возможности изменения требований для достижения цели – получения нового объекта.

Истоки путей решения этой проблемы, по-видимому, следует искать у Ж. Адамара, который, исследуя процесс изобретательства, обнаружил, что для повышения его эффективности необходимо последовательное переключение с образной (О) или гуманитарной формы мышления на формальную (Ф) или логическую и наоборот (иначе говоря, чередуя качественные и

количественные методы). К этому же выводу пришел известный кибернетик Ст. Бир, основываясь на теореме К. Геделя о неполноте любой формальной системы, предложив *принцип внешних дополнений*, основанный на включении дополнительной качественной информации о свойствах и целях системы. Таким образом, математические доказательства – это опосредованные средства убеждения, которые не обладают абсолютной строгостью. Эта идея положена в основу метода постепенной формализации процесса решения проблемы в системном анализе [5], а также играет основную роль в теории системно-структурного синтеза (возврат на предыдущие уровни по линиям аспектов для уточнения и (или) дополнения с помощью наблюдателя (ЛПР) количественно-качественной информации) [15].

Как говорил известный профессор Таганрогского радиотехнического института Л.С. Берштейн, чтобы стать известным в научном мире «А. Эйнштейну было достаточно одной страницы текста, Э. Галуа - 16, но Вы сначала докажите, что Вы Галуа...». Поэтому массовое цитирование авторов друг друга не всегда может означать значимость их работ – такие результаты как у А. Колмогорова, Ст. Бира, Н. Винера и др. – это скорее исключение, чем правило [4,5, 14]. Основная масса ученых не производит, а тиражирует знания, перенося их на различные предметные области, что само по себе не плохо, ибо без этого практическое приложение знаний не возможно.

Современные экономисты считают, что основой для понимания процессов в современном мире является экономикс, который занимается изучением того, как люди осуществляют выбор в условиях ограниченности ресурсов, и последствий этого выбора для общества. В качестве базовых принципов экономического мышления рассматривают [2]: редкости (ограниченности) ресурсов, соотношения издержек и выгод, сравнительного преимущества, растущей альтернативной стоимости, эффективности, равновесия.

Используя перечисленные принципы можно обосновать системный кризис современного общества, в том числе, системы образования, науки, промышленности, сельского хозяйства, культуры, у которых исходные социально значимые цели из-

вращены из-за того, что незаметно для всех идеологической основой жизни людей стал экономикс, что, в конечном счете, превратило его в религию с основным критерием – «прибыль». Мы живем в эпоху глобальной конкуренции, которая объясняет все, что происходит в мире (в науке, межэтнических отношениях, геополитике). Ведущую роль в этом мире занимают наука, образование и сфера услуг. По ряду прогнозов ожидается сращение науки и бизнеса. На смену бизнесменам придут ученые [32, 33]. Но пока, как все мы знаем, наблюдается обратное – наука и образование становятся бизнесом.

Э. Тоффлер выделяет три волны в развитии общества (сельскохозяйственную, индустриальную, информационную) [32, 33]. Сегодня, по мнению ряда ученых (например, С.Г. Фалько), имеет место наложение волн друг на друга и взаимопроникновение соответствующих идей с приоритетом, перечисленных выше идей экономикс, что привело к обществу потребления, в котором мы живем сегодня.

Основная проблема, как нам видится – это отсутствие учета динамики общественных «мегатрендов» при принятии решений как в экономике в целом, так и в науке. Система критериев (мегатрендов) науки должна быть динамичной и учитывать изменение внешней среды. Человечество уже осознало необходимость перехода к новой «четвертой волне», которая будет включать все три предшествующие и опираться на *человеческие технологии*. Возможно, в основе этой новой волны будет системное понимание человеком окружающего мира и процессов, которые в нем происходят.

2. Основные направления системных исследований

Выделяя часть окружающего мира в виде системы, в которой необходимо принимать решение, человек вербально описывает систему S (согласно определению В.Н. Волковой) в виде комплекса взаимосвязанных укрупненных компонент:

$$(1) \quad S \stackrel{\text{def}}{=} \langle Z, S, T, F, N \rangle,$$

где $Z=\{z_i\}$ – цели; $S=\{STR_{пр}, STR_{орг}, \dots\}$ – совокупность укрупненных компонент, принципиально необходимых для существования и функционирования исследуемой системы (производственные, организационные и др. структуры); $T = \{meth, means, alg, \dots\}$ – технологии (методы, средства, алгоритмы и т. п.), реализующие систему; $F=\{f_{ex}, f_{in}\}$ – условия существования системы (внешние, внутренние) или функциональность системы; N – наблюдатели, на языке которых описываются компоненты, отношения и их свойства. Перечисленные компоненты системы призваны отражать существенные стороны системы, которые имеют определенные границы; для их изучения строят различные описания – математические модели (отображения объекта в пространство меньшей размерности с сохранением ряда свойств, соответствующих целям моделирования).

В настоящее время одним из распространенных подходов к описанию и изучению систем является прагматический, опирающийся на существенный учет человеческого фактора и предполагающий, что системы – это ментальные модели, существующие только в сознании человека и существенно зависящие от стоящих перед ним задач (проблем) [13]. То есть «система – это средство достижения цели» (аксиологический подход). Под проблемой мы понимаем несоответствие реальности и желаний лица принимающего решения (ЛПР) (*DM – decision maker*). Согласно Р. Акоффу, для решения проблемы ЛПР может следовать одному из сценариев: невмешательство (*absolution*), частичное вмешательство (*resolution*), оптимальное (в нашем случае скорее эффективное) решение (*solution*), растворение проблемы (*dissolution*) [31]. Видимо в этом направлении и следует искать пути решения современных проблем наукометрии.

Опыт системных исследований различных авторов привел к пониманию, что кроме достижения цели ЛПР в явной или неявной форме приходится решать целый комплекс задач, которые в комплексе представляют собой многокритериальную задачу. Проводя в соответствии с целями лексикографическое упорядочивание [30], ЛПР в явном виде решает только часть задач, причем используется два подхода: системный синтез нового объекта и его системный анализ. Ограниченность восприятия

окружающего мира потребовала от человека разработки методов сжатия информации и представления в виде вербальных и формальных (математических) теорий и моделей. Мы предлагаем различать два варианта их реализации – в виде комплекса утверждений¹ и аксиом² соответственно [10, 15].

В начале 20-го века для решения проблем обоснования Д. Гильберт предложил рассматривать в математике финитные системы и ввел *метод формализации*, в классическом понимании которого задаются: L – предметный язык; класс A формул L , называемых аксиомами, и описываются логические правила вывода новых формул. Математические теории, построенные подобным образом, позволяют дать замкнутое (жесткое) описание объекта при ограниченном объеме информации. В большей степени подобный подход соответствует решению задач принятия решений в рамках системного анализа существующей (известной) системы. Хотя идеология постепенной формализации моделей согласно В.Н. Волковой позволяет говорить о возможности аксиоматизации при достижении цели моделирования, в противном случае вербальное описание изменяется и в соответствии с ним строится новая аксиоматика и соответствующая теория [5].

Применительно к функционирующей системе, практически все её компоненты можно формализовано описать, используя физические, химические, экономические и т.д. законы взаимодействия её элементов. Чтобы построить модель системы, прибегают к упрощённому описанию элементов, компонентов и т.д., сохраняя те их свойства, которые, на взгляд ЛПР, определяют их влияние на поведение системы.

Невозможность задать по одному экземпляру соответствующие аксиомы и правила вывода построения объекта показала

¹ Утверждение – особая форма предложения, которая в утвердительной форме выдвигает гипотезу относительно некоторого объекта (явления)

² Аксио́ма (др.-греч. ἀξίωμα) — положение, принимаемое истинным без доказательств

история развития самых разных областей науки 20-го столетия. Именно из-за этого интуитивно найденные новые решения патентуются во всём мире. Поэтому, на наш взгляд, подход к проектированию от элементов к компонентам и подсистемам мало перспективен и чрезвычайно затратен по времени и, соответственно, по стоимости.

В контексте настоящей статьи это означает, что простое суммирование количества научных работ и индекс цитирования не позволяют судить о содержательной значимости работ автора.

Можно представить описание компонент системы научных знаний в виде совокупности различных моделей (метанабора моделей), согласованность которых подтверждается функционированием системы. Формализация (в частном случае аксиоматизация) позволяет ограничить применимость модели и соответствующей теории, обусловленной внешней средой и возможностью функционирования.

Если в рамках существующей системы проблема – оценки вклада ученого в приращение научного знания не решается, то ЛППР может прийти к выводу о необходимости создания нового объекта (новых критериев) в рамках данной системы – наличия «ваковских» публикаций, повышения российского индекса научного цитирования (РИНЦ), то есть решения задачи системного синтеза. Первый этап заключается в вербальной формулировке технических, технологических, экономических, экологических, эксплуатационных требований (ТЭТ) к новому объекту. В данном случае вербальное утверждение закладывает динамический процесс расширения (детализации) имеющейся информации о создаваемом объекте, который на определенном этапе может быть представлен в формализованном виде (формулы, числа). Мы считаем, что таким образом реализуется *конструктивный подход* к синтезу новых объектов.

С точки зрения формализации теории (системы) можно представить картину системного анализа как переход: *предметная область – формальная система – метатеория*; а системного синтеза: *метатеория – формальная система – новый объект* (рис.1, возможные обратные связи не отображены). У нас

приставка «мета» обозначает язык или теорию, в рамках которой другой язык или теория являются предметом изучения.

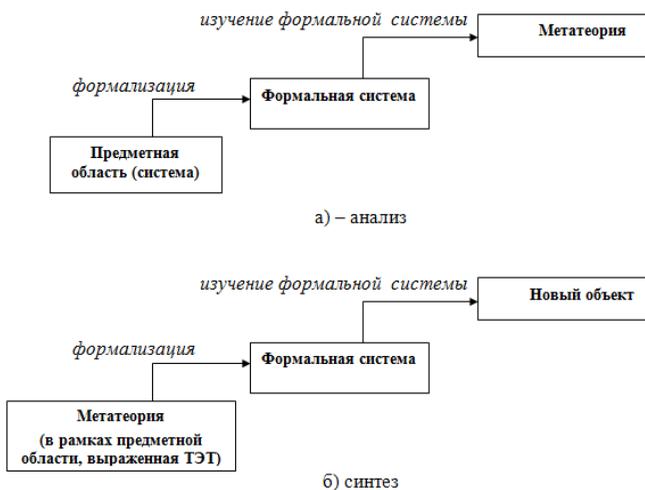


Рисунок 1 – Формализация системы

Таблица 1 – Основания системных исследований

Исходные положения	Утверждения	Аксиомы
<i>Представление (язык)</i>	вербальное	формулы
<i>Описание</i>	адекватное целям	упрощенное
<i>Правила вывода</i>	содержательные (правдоподобные)	формально-логические
<i>Возможность динамического изменения для достижения цели</i>	да	возможно при системном подходе и нет в классическом варианте
<i>Цель</i>	синтез нового объекта	познание объекта путем построения теории (замкнутого описания системы)

Принципиальность различия между формализованным (аксиоматическим) и содержательным (конструктивным) подходами в системных исследованиях может быть проиллюстрирована на примере теории решения многокритериальных задач (к которым в первую очередь относятся перечисленные выше системные задачи). В работах В.В. Подиновского и В.Д. Ногина, посвященных исследованиям относительной важности критериев (как качественной, так и количественной) формулируется и обосновывается принцип Эджворта-Парето и элементы теории решения многокритериальных задач, согласно которой множество решений в процессе решений сужается [26, 30].

Авторами показано, что аксиоматическая теория Эджворта Парето решения многокритериальных задач, предлагаемая В.Д. Ногиним, может быть применена при решении задач системного анализа существующего объекта (системы) и неприменима при системном синтезе [11, 20].

Противоположным способом решения рассматриваемой выше проблемы принятия решений при многих критериях является создание нового объекта (системный синтез) в рамках существующей внешней среды, порождающей потребности в новой системе.

Создание новой системы не может быть аксиоматизировано ввиду расширения ТЭТ в процессе синтеза, добавления новой информации о возможностях реализации требований и их корректировки в процессе выявления и представления знаний, что соответствует идеологии построения «мягких» моделей согласно В.И. Арнольду [1]. Основой синтеза мы рассматриваем теорию системно-структурного проектирования (ТССП), которая сформулирована авторами в виде комплекса взаимосвязанных утверждений, позволяющих использовать теорию для синтеза (создания) новых систем. Ключевым моментом ТССП является расширение возможного множества решений в процессе синтеза нового объекта (а не сужение).

3. Элементы теории системно-структурного проектирования (ТССП)

Синтезируемая система (объект), представима в виде комплекса взаимосвязанных укрупненных компонент:

$$(2) \quad S \stackrel{\text{def}}{=} \langle Z, S, T, \Phi, C, N \rangle,$$

где $Z = \{z_i\}$ – потребность;

аспекты:

структурный

$S = \{STR_{\text{пр}}, STR_{\text{орг}}, \dots\}$ – производственные, технические, биологические, организационные и др. структуры,

технологический

$T = \{\text{meth, means, alg, } \dots\}$ – технологии (методы, средства, алгоритмы и т.п.) реализующие систему,

функциональный

$F = \{\varphi_{\text{ex}}, \varphi_{\text{in}}\}$ – условия существования системы (внешние, внутренние) или функциональность системы,

конструкторский

C – конструкция (конструирование),

N – наблюдатели ЛПП, на языке которых описываются компоненты, отношения и их свойства.

Итак, в рамках теории системного синтеза (проектирования) для создания нового объекта необходимы две внешние компоненты – цель, наблюдатели и четыре внутренние компоненты, обозначенные как аспекты (страты) процесса синтеза: технологический, функциональный, структурный и конструкторский. Сначала ЛПП, описывающий и задающий цель системы на своем языке, постулирует необходимость в новом объекте (подсистеме) для реализации системой заданной потребности целей [13, 15], затем формулируются ТЭТ.

Предложенный процесс системного синтеза (рис.2) образно можно представить в виде воронки (вихря), внутри которой находятся сетки по числу этапов проектирования. Ячейки сетки изменяют свои размеры и конфигурацию по мере про-

хождения этапов. Сквозь сетку проходят только эффективные решения, т.е. решения удовлетворяющие ТЭТ.

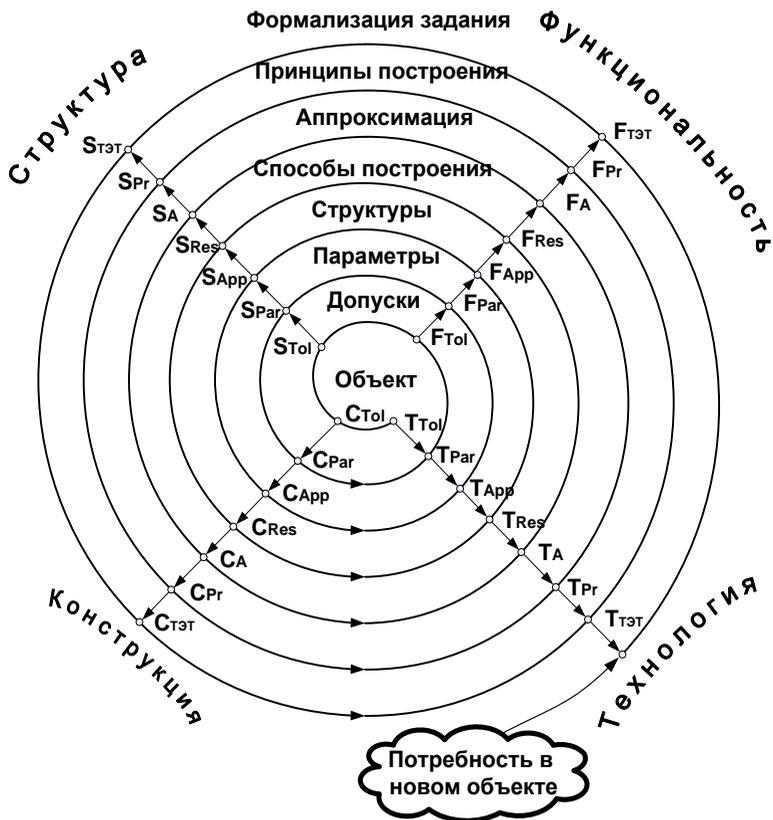


Рисунок 2 – Спиралевидная модель процесса проектирования

Процесс проектирования начинается с генерации огромного числа вариантов, а по его окончании порождается счётное множество конкурирующих вариантов, как правило, не превышающее тысячи. На сетках остаются решения, отвергнутые при конкретном задании на проектирование, но сохраняемые в базе знаний для возможного использования в проектах с другими требованиями.

ТССП позволяет алгоритмизировать ее применение при решении задач, требующих синтеза нового объекта (подсистемы) в изучаемой системе. Область приложения указанного подхода не ограничивается рамками предметной области и может использоваться для построения динамично изменяющейся системы критериев наукометрии.

Вес каждого *этапа* (рис.2) можно попробовать оценивать через число возможных вариантов решения последующих задач, которые он предоставляет. Названия этапов универсальны для всех аспектов. Следовательно, годятся для любой отрасли науки и техники. Поэтому можно сделать индекс относительным, так как *Принцип построения* включает все последующие решения, поэтому имеет наибольший вес, а расчёт параметров и допусков минимальный.

Единственная проблема возникнет в связи с необходимостью обязывать в аннотации авторов публикации указывать задачи каких этапов проектирования в ней решаются. Для этого придётся издать методические материалы по составлению аннотации. Но зато мы предлагаем перейти от арифметики ничего не сообщающей о важности публикации для читателей, к качественной её оценке.

История науки знает много примеров, когда через много лет пере открывались открытия, сделанные раньше и не всегда достойно оценивались современниками. Предлагаемый информационный подход к оценке важности информации содержащейся в публикации объективен и не зависит от того сколько перекрёстных ссылок сделают знакомые коллеги автора.

Рассматриваемый вариант ТССП был получен Ю.И. Лыпарем в 1980-90-е годы применительно к синтезу электронных устройств, в дальнейшем теория использовалась для интеллектуализации процесса синтеза новых объектов (моделей, систем) и в других областях проектирования [6-12, 15-22]. Опыт авторов позволяет утверждать об эффективности теории и, при соответствующей адаптации, она может быть применима и для решения проблем наукометрии.

4. Наукометрия – перспективы развития

Для решения реальных проблем не всегда (а точнее редко) срабатывает подход системного анализа, основанный на априорном постулировании аксиом. Сегодня это индексы цитирования, «ваковские» публикации, да и сам паспорт специальностей ВАК, основанный на статично закрепленных направлениях науки, которые часто отстают от логики ее развития. «Тренды» научной мысли уже изменились, а соискатели вынуждены описывать их словами из паспорта специальностей ВАК.

Важно определиться с тем, кого мы представляем и какие у нас цели, после сформулировать ТЭТ, и мы получим адекватные критерии, которые должны предполагать возможность изменения.

Системный анализ – один из основных инструментов решения проблем в окружающем мире, и для статичных объектов он идеален. Сегодня понятно, что не только научный мир, но и весь мир очень быстро меняется, и для его описания нужны теории, объясняющие правила синтеза новых объектов, правил, критериев. Возможно, одной из таких теорий может быть теория системно-структурного проектирования.

Литература

1. АРНОЛЬД В.И. *Жесткие и мягкие модели* / В.И. Арнольд. – М.: МЦНМО, 2008. – 32 с.
2. БЕРНАНКЕ Б. *Экономикс. Экспресс-курс.* /Б. Бернанке, Р. Фрэнк. Пер. с англ. – СПб.: Питер, 2012. – 720 с.: илл.
3. БЕРШИЦКИЙ Ю.И. *Прикладные системные исследования. Часть 2. Системный синтез: теория и практика разработки систем поддержки принятия решений в сельскохозяйственном производстве.* Монография. Под. Редакцией Гореловой Г.В. / Ю.И. Бершицкий, И.А. Кацко, Д.А. Крепышев. – Краснодар.: КГАУ. 2012 -151 с.

4. ВИНЕР Н. *Кибернетика или управление и связь в животном и машине* / Н. Винер. – М.: Сов. Радио, 1968.
5. ВОЛКОВА В.Н. *Теория систем и системный анализ: учебник для вузов* / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. – М.: Изд. Юрайт, 2010. – 679 с.
6. ГОРЕЛОВА Г.В. *Формализация проблем системы образования в контексте формирования человеческого капитала. Монография.* / Г.В. Горелова, С.А. Кацко // Краснодар.: КГАУ. 2011 -172 с.
7. КАЦКО И.А. *Этапы прикладных системных исследований - основа интеллектуализации процесса принятия решений.* / И.А. Кацко, Д.А. Крепышев // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения № 6(39). – Ростов-на-Дону, 2010. – С.89-93.
8. КАЦКО И.А. *Формализация описания синтезируемого объекта в виде модели предметной области произвольной природы* / И.А. Кацко, Д.А. Крепышев // Известия Высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки. Вып. № 6. – Ростов-на-Дону, 2010. – С.19-22.
9. КАЦКО С.А. *Теоретические и методические аспекты формализации системы образования как части социально-экономической системы.* // Труды XIV международной научно-практической конференции «Системный анализ в проектировании и управлении». – Санкт-Петербург, 2010. – С. 216-226.
10. КАЦКО И. А. *Этапы построения математических моделей для управления в социально-экономических системах* / И. А. Кацко // Экономический вестник Ростовского государственного университета. – 2008. – Т. 1. – № 1. С. 168-171.
11. КАЦКО И.А. *Элементы теории многокритериальных решений в системных исследованиях.* / И.А. Кацко, Д.А. Крепышев, А.Е. Сенникова. - Труды Кубанского государственного аграрного университета Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар, 2011.№5(32). – С.7-13.
12. КРЕПЫШЕВ Д.А. *Разработка системы поддержки принятия решений технического оснащения производства*

продукции растениеводства на основе теории системно-структурного проектирования / Д. А.Крепышев. – Статистика и прикладные исследования: труды всероссийской научно-практической конференции.– Краснодар: КубГАУ, 2011. – С.158–172.

13. КУЛЬБА В.В. *Информационные процессы и информационное управление // Человеческий фактор в управлении : сб. ст. ИПУ РАН под ред. Н.А. Абрамовой, К.С. Гинсберга, Д.А. Новикова [и др.]. – М.: КомКнига, 2006. – 496 с.*
14. КУН Т. *Структура научных революций / Т. Кун. – М. : Прогресс, 1977.*
15. ЛЫПАРЬ Ю.И. *Теория системно-структурного проектирования – основа интеллектуализации разработки моделей и систем поддержки принятия решений. Монография. / Ю.И. Лыпарь, И.А. Кацко, Г.Ф. Бершицкая // Краснодар.: КГАУ. 2010.- 49 с.*
16. ЛЫПАРЬ Ю.И. *Системное управление и проектирование портфелем ценных бумаг / Ю.И. Лыпарь, Д.А. Крепышев // Новые технологии №3.- Майкоп.: МГТУ. - 2010. С.11-14.*
17. ЛЫПАРЬ Ю.И. *Структурный синтез интеллектуальных (IP) блоков на примере передатчика дифференциальных сигналов / Ю.И. Лыпарь, Н.Н. Балтруков, А.Н. Скворцов // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление. – Санкт-Петербург, 2011. №6.1(138). – С.153-169.*
18. ЛЫПАРЬ Ю.И. *Конструктивно-теоретическое обоснование теории системно структурного проектирования (ТССП) / Ю.И Лыпарь, И.А.Кацко, С.А.Кацко. – Труды XV международной научно-практической конференции «Системный анализ в проектировании и управлении». – Санкт-Петербург, 2011. – С. 26-32.*
19. ЛЫПАРЬ Ю.И. *Проектирование передатчика цифровых сигналов стандарта LVDS на основе теории системно-структурного синтеза / Ю.И.Лыпарь, Н.Н.Балтруков, А.Н.Скворцов // Труды всероссийской научной конферен-*

- ции «Статистика и прикладные исследования». – Краснодар, 2011. – С. 118-141.
20. ЛЫПАРЬ Ю.И. *Принятие решений при многих критериях – системный подход* / Ю.И. Лыпарь, И.А. Кацко, Д.А. Крепышев // Инновационные технологии в экономике и управлении. Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2011. № 12(13). – С. 3-13.
 21. ЛЫПАРЬ Ю.И. *Модель машины вывода знаний на примере аналоговых электронных устройств* / Ю.И. Лыпарь, И.А. Кацко // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление. – Санкт-Петербург, 2012. № 5(157). – С. 99-103.
 22. ЛЯХОВЕЦКИЙ А.М. *Прикладные системные исследования. Часть 1. Системный анализ: постепенная формализация моделей оценки ресурсного обеспечения сельскохозяйственных предприятий*. Монография. Под редакцией Кацко И.А., Ляховецкого А.М. / И.А. Кацко, А.М. Ляховецкий, А.Е. Сенникова. – Краснодар.: КГАУ. 2012 -170 с.
 23. НАЛИМОВ В.В. *Канатоходец. Воспоминания*. /В.В. Налимов. – М.: «Прогресс», 1994. – 456 с.
 24. НЕЙСБИТ ДЖ. *Мегатренды*/ Дж. Нейсбит. Пер. с англ. М.Б. Левина. – М.: ООО «Издательство АСТ»; ЗАО НПП «Ермак», 2003. – 380 с.
 25. НЕЙСБИТ ДЖ. *Высокая технология, глубокая гуманность: Технологии и наши поиски смысла* / Дж. Нейсбит при участии Н. Нейсбит, Д.Филипса. Пер. с англ. А.Н. Анваера. – М.: АСТ: Транзиткнига, 2005. – 381 с.
 26. НОГИН В.Д. *Принятие решений в многокритериальной среде: количественный подход*. Изд. 2-е / В. Д. Ногин. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 176 с.
 27. ОРЛОВ А.И. *Современная прикладная статистика (обобщающая статья)* / А. И. Орлов // Заводская лаборатория. – 1998. – Т. 64. – № 3. – 52–60 с.
 28. ОРЛОВ А. И. *Прикладная статистика* / А. И. Орлов. – М.: Экзамен, 2006. – 611 с.

29. ОРЛОВ А. И. *Организационно-экономическое моделирование: учебник: в 3-х ч.; Ч. 1 Нечисловая статистика* / А. И. Орлов. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. – 541 с.
30. ПОДИНОВСКИЙ В.В. *Оптимизация по последовательно применяемым критериям* / В.В. Подиновский, В.И. Гаврилов – М.: Сов. радио, 1975. – 192 с.
31. ТАРАСЕНКО Ф.П. *Прикладной системный анализ: учебное пособие* / Ф.П. Тарасенко. – М.: КНОРУС, 2010 – 224 с.
32. ТОФФЛЕР Э. *Третья волна* / Э.Тоффлер. — Москва: АСТ, 2004. — 781 с.
33. ТОФФЛЕР Э. *Метаморфозы власти* / Э.Тоффлер. — Москва: АСТ, 2009. — 669 с.

SCIENTOMETRICS: PHILOSOPHICAL ASPECTS OF THE STATE, WAYS TO IMPROVE

Yuri Lypar, St. Petersburg State Polytechnical University, St. Petersburg, Doctor of Technical Sciences, Professor (ylup@mail.ru)

Igor Katsko, Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Doctor of Economics, Professor (ingward@mail.ru)

Natalya Davydenko, Kuban State Agrarian University, Krasnodar, senior Lecturer (dng72@mail.ru)

Abstract: We suggest to consider the problems of society in general and science in terms of the formation and dynamic change "megatrends." Considered a fundamental difference between the system analysis and synthesis. It is proposed to use a "constructive" approach to the solution of social problems, in particular Scientometrics. One example are the elements of the theory of systematic structural design.

Keywords: megatrends, science, problems, system, system analysis, theory of systematic structural design, formalization.