

Доктор экономических наук, профессор Коваленко А.Т.

Новая парадигма в системных военно-экономических исследованиях

*Рассмотрены основные принципы системного анализа и этапы его развития.
Предложена новая парадигма системного анализа.*

Термин «парадигма» используемый в настоящей статье, трактуется как некоторое ключевое теоретическое положение, имеющее концептуальный характер, следование которому означает выбор (предпочтение) направления деятельности, существенно отличного от других, и, как правило, более эффективного по сравнению с ними. Следовательно, новая парадигма предполагает новую формулировку действующей концепции или ее значительное видоизменение. Такая трактовка термина вполне согласуется с приведенными выше определениями.

В качестве реального примера парадигмального выбора в статье рассматривается проблема обоснования рациональной методологии военно-экономических исследований. Как было установлено предыдущими исследованиями и многократно подтверждено практикой их проведения, основным исследовательским инструментарием должен служить системный подход и методология системного анализа. Но этот общепризнанный эмпирический факт, на наш взгляд, не снижает, а повышает значимость теоретического обоснования системной методологии, делает актуальными исследования по выявлению глубинных ее оснований, а также направлений ее развития применительно к современным условиям.

Сегодня трудно назвать область науки или практической деятельности, в которой требование системности подхода не относилось бы к первоочередным принципам исследования соответствующих проблем. Системная методология стала всеобщей и безальтернативной. Несмотря на такую всеобщность провозглашения и применения принципа системности, а также тот очевидный факт, что системное отношение человека к окружающей действительности свойственно ему не одно тысячелетие, системная терминология, по оценкам специалистов, находит применение только в последние

полвека¹. Это обстоятельство дает основание рассматривать системный подход как своеобразное методологическое открытие XX столетия.

Особый вклад в формирование системного подхода внесен практикой военного строительства как в отечественном, так и мировом измерении. Это объясняется предельной сложностью и повышенными требованиями к методам решения соответствующих проблем, которые к тому же имеют тенденцию к дальнейшему усложнению. Реально достигнутой на сегодня вершиной в построении и использовании методологии системного подхода признается его применение к проблеме военного строительства, прежде всего в части строительства Вооруженных Сил РФ и оборонно-промышленного комплекса с использованием программно-целевого метода.

Следует подчеркнуть, что системный подход, как и системный анализ – инструментальная составная часть системного подхода – это не отдельная научная теория или отрасль науки, самостоятельно изучающая явления действительности, а общенаучная методология, которая дает целостное воспроизведение исследуемых явлений, используя достижения других наук, таких как физика, математика, исследование операций, экономика и др. Поэтому не совсем корректно, отмечает генерал армии Гареев М.А.², указывать отдельно и научность, и системность подхода, как это встречается в соответствующих источниках. Системный подход – это неотъемлемая часть научного подхода.

Одно из прямых методологических следствий распространения системного подхода в военно-экономических исследованиях за-

¹ Хитч Ч. Руководство обороной. – М.: «Советское радио», 1968.

² Гареев М.А. Проблемы внедрения программно-целевого метода в практику военного строительства//О совершенствовании военного планирования на основе программно-целевого метода, Материалы ВНК, М. – 2006, С.281-288.



ключается в понимании недостаточности математических, как правило, однокритериальных оптимизационных постановок задач проблемного характера, ослабление, в связи с этим, роли чисто математических методов и возрастание, соответственно, роли экспертных и комбинированных методов. Ослабление прикладной методологической роли математики отметил, например, академик В.С.Пугачев, один из авторитетнейших специалистов в области прикладной математики, в форме парадоксального высказывания: «Математики в природе нет».³ Не каждый специалист согласится со столь сильным утверждением, однако и его опровержение также, по-видимому, отсутствует.

Аналогичные рассуждения справедливы также применительно к математическим моделям и их приложениям, оценке современной их роли и месте в военно-экономических исследованиях. В.С.Пугачев в цитируемом выше источнике пишет: «Однако никакая математическая модель принципиально не может абсолютно точно описывать реальное явление именно потому, что математики в природе нет. Действительность всегда неизмеримо сложнее любой математической модели, так как в реальном мире каждое явление связано бесчисленными связями с множеством других явлений, и проследить все эти связи и учесть их с помощью математических зависимостей абсолютно невозможно».⁴

Эти суждения В.С.Пугачева относились к процессам и их моделям преимущественно физико-технического содержания, таким как полет летательного аппарата, действие оружия по цели и т.п., в которых факторы участия человека не играют основной роли. Они (суждения) тем более справедливы для имитационных моделей с участием человека, математическая формализация поведения которого всегда носит условный характер. В результате ожидаемая точность подобных моделей такова, что, например, Н.Винер назвал экономику наукой однозначных и двухзначных чисел.

Представляется методически обоснованным и практически полезным выделить модели, в которых использование математического аппарата – как аналитического, так и стохастического, – играет ключевую роль, назвав их классическими моделями. Фактически к ним должно быть отнесено большинство применяемых моделей. В то же время к неклассическим моделям предлагается относить модели, в которых основную роль играет экспертное оценивание, включая применение метода парных сравнений и анализа иерархий, косвенных эвристических моделей. К этой группе также могут быть отнесены эволюционные модели – модели, в которых в том или ином виде находит отражение процесс развития моделируемой системы.

Примером модели, понимаемой в вышеприведенном смысле как неклассическая, может служить широко известная модель шахматной игры. Она многие сотни лет используется как признанная форма двухстороннего интеллектуального состязания за шахматной доской. Но в последние десятилетия она служит также замечательной моделью для изучения интеллекта человека и его сравнительной силы в сопоставлении с ЭВМ. Применительно к задаче совершенствования методов оценки боевых потенциалов шахматная модель представляет интерес как инструмент для измерения сравнительной силы (потенциала) шахматных фигур, а также для измерения рейтингов шахматистов, и последующего использования результатов таких измерений, включая вновь выявленные закономерности и нормативы, в исследовательской практике сравнительных оценок боевых потенциалов.

Из приведенных рассуждений необходимо сделать следующий вывод. Системная методология сформировалась и продолжает совершенствоваться как универсальный инструментальный метод решения реальных проблем. Являясь по своему содержанию обобщенным итогом применения ряда наук, таких как исследование операций, математика, экономика и других, системная методология в своем развитии также должна опираться на систему наук, прежде всего на их эволюционную составляющую. При этом не толь-

³ Пугачев В.С. О курсе математики в высших технических учебных заведениях России//Системы и средства информатики. М.:Наука, 1996. № 8. С.13-27

⁴ Там же. С.15.



ко возрастает актуальность углубленного разрешения отдельных вопросов дальнейшего развития методологии, но и возникает необходимость в целенаправленном, подчеркнем, поиске принципиально новых его путей. К таковым, например, относятся фундаментальные вопросы становления оптимизационных методов и технологий в природе, становления и развития системной методологии в целом.

В качестве новой парадигмы в развитии системной методологии предлагается рассматривать подход, основанный на доказательстве существования универсального природного оптимизационного мотива и названный информационно-энергетической концепцией (ИЭК) эволюции. Важно отметить, что ИЭК родилась как непосредственное развитие методологии системного анализа ВВТ и боевых операций – как итог понимания и применения в отечественной и международной исследовательской практике, начиная с середины 50-х годов минувшего столетия, критериев «эффективность-стоимость» и их модификаций.⁵

Суть ИЭК в ее самом кратком изложении заключается в формулировке, обосновании и доказательстве теоремы-гипотезы о существовании универсальной природной целеустремленности, названной теоремой Аристотеля-Лейбница-Вернадского – по именам великих ученых, каждый из которых ближе других выдающихся мыслителей находился у ее истоков и, тем самым, к формированию истинной картины мира. Так, Аристотелю принадлежит глубокое суждение о ключевой роли целеустремленности, наблюдаемой в природе: «Цель как бы подобна первоначальному»,⁶ Лейбницу, одному из первых авторов принципа наименьшего действия, глубокое понимание гармонии «лучшего из миров»,⁷ а Вернадский⁸ внес наибольший вклад в научное обоснование ноосферной концепции как дальнейшего логичного этапа развития биосферы.

Наиболее приемлемой представляется следующая развернутая формулировка теоремы: универсальным информационно-энергетическим целеустремляющим механизмом, обуславливающим закономерности в возникновении и развитии геномов и инстинктов в живых организмах, а также возникновение человеческого мышления, интуиции и языка, являются суточные и годовые изменения (чередования интенсивности поступления) количества энергии, получаемой Землей от Солнца. Соответственно, первопричиной возникновения жизни на Земле во всех ее многовариантных проявлениях оказывается оптимизирующий механизм чередования благоприятных и неблагоприятных в энергетическом отношении периодов. Происходит автоматическое приспособление организмов к закономерностям таких чередований, причем, в силу неограниченности их числа, это непрерывное приспособление эквивалентно стремлению к непрерывному возрастанию продолжительности жизни.

Было рассмотрено несколько групп доказательств справедливости выдвинутого положения. Во-первых, это его согласованность с имеющимися результатами естественных наук, а также соответствие одновременно обоим основным направлениям философского мировоззрения, т.к. живая материя и духовное начало оказываются порожденными едиными закономерностями. Во-вторых, появление универсального оптимизационного мотива можно рассматривать как следствие действия второго начала термодинамики для нелинейно меняющихся условий, что, в частности, согласуется с принципом наименьшего действия Лейбница-Мопертьюи-Эйлера-Пуанкаре. Третья группа доказательств связана с реальным опытом эволюционного совершенствования критериев оптимальности в области развития военной техники, где, например, наибольшей продолжительности ее «жизни» соответствует минимум потерь накопленных потенциальных возможностей (боевого потенциала). Достаточно полная многоплановая аналогия обоих сложных процессов рассматривается как закономерное подтверждение глубинной общности их оснований.

⁵ Коваленко А.Т. Проблемы обоснования критериев и методов оценки боевого потенциала ВВС с учетом эксплуатационных факторов. Люберцы, 1990.

⁶ Аристотель. Большая этика. М., 1983. Соч. Т.4. Кн.1 С.316.

⁷ Лейбниц Г.В. Полн. Собр. Соч. М., 1989. Т.4. С.244.

⁸ См: Вернадский В.И. Биосфера и Ноосфера // Живое вещество и биосфера. М.: Наука, 1994. С.542-544



Упомянем также факт существования большого числа частных подтверждений применимости ИЭК в биологии – от общеизвестного факта перемещения за движением Солнца созревающего подсолнуха и других цветов до применения И.П. Павловым раз-

работанной и доказанной им методологии условных рефлексов.

В таблице 1 приведен перечень наиболее характерных принципов, методов и направлений их совершенствования, вытекающих, как следствие, из информационно-энергетической концепции эволюции.

Таблица 1 – Перечень характерных принципов, методов и направлений их совершенствования, вытекающих из информационно-энергетической концепции эволюции.

I Принципы и методы стратегического уровня	II Развитие методологии	III Типовые технологии и методы
1. Формирование теории интеллекта человека	1. Обоснование системы критериев эффективности-стоимость-продолжительность жизни	1. Развитие экспертных методов
2. Принцип единства триады живых систем – структуры, функционирования, развития	2. Трехуровневая методология развития оборонного комплекса	2. Метод эвристического моделирования
3. Расшифровка ГЕНОМа человека	3. Методология, основанная на системе норм и нормативов	3. Метод парных сравнений: универсальная технология экспертного оценивания
4. Формирование и реализация активной теоретической концепции развития оборонного комплекса	4. Программа исследования мотивационного фактора и его вклада в решение оборонных проблем	

Этот перечень, представленный в таблице тремя группами результатов, условно отнесенных к стратегическому, методологическому и технологическому уровням, может рассматриваться, во-первых, как некоторые достигнутые итоги, а во-вторых, как исходная основа исследовательской программы опережающего развития интеллектуального потенциала и интеллектуальных технологий в России на ближайшие десятилетия.

Более детальный анализ содержания данных таблицы выполним в соответствии с принятой в ней классификацией уровней результатов.

I. Одним из важнейших следствий обоснования ИЭК эволюции следует считать возможность выдвинуть для обсуждения основные положения теории интеллекта вообще и теории интеллекта человека в особенности (стратегический уровень результатов). Такая возможность обусловлена универсальной общностью оптимизационного мотива, составляющего суть ИЭК: максими-

зация продолжительности жизни на основе оптимального регулирования накопления и потребления энергии. То есть ИЭК эволюции предлагается рассматривать как научное основание теории интеллекта человека.

К стратегическому уровню мы также относим важный принцип существования всех живых систем, включая человека – принцип единства, во-первых, функционирования организма, во-вторых, его структуры и, в-третьих, его развития. Близким аналогом этой биологической триады на уровне социально-экономических систем оказывается триада практики, образования и науки, сбалансированное единство которых является условием их стабильного выживания и развития во времени.

Несомненно, к результатам стратегической значимости должно быть отнесено, в случае успеха, полное раскрытие законов функционирования генетического механизма, особенно в форме метафоры, расшифровываемой как «ГЕНОМ есть Глобальная Ес-



тественно-Научная Оптимизационная Методология».

В итоге исследования особенностей и закономерностей взаимозависимостей оборонного и интеллектуального потенциалов предложена и обоснована новая концепция развития Вооруженных Сил РФ и оборонно-промышленного комплекса. Ее новизна заключается в том, что помимо оборонной составляющей, основной с точки зрения обоснования потребных затрат, она более объективно и полно, чем это предусмотрено современными концепциями развития экономики и безопасности России, учитывает фактический и потенциальный вклад оборонно-промышленного комплекса в другие составляющие национальной безопасности, прежде всего интеллектоформирующую его роль в обеспечение устойчивого развития России. Величина этого дополнительного вклада приблизительно оценивается 20%-ым увеличением вклада по основному предназначению. Эту концепцию предложено назвать активной теоретической концепцией строительства ВС РФ и ОПК, подчеркивая этим уникальную значимость оборонного комплекса как в мировом измерении, так и особенно применительно к условиям России XXI столетия.

II. Основные следствия методологического содержания, вытекающие из ИЭК, представлены в таблице и тезисно сводятся к следующим позициям. Теоретически обоснована система критериев оптимизация таких сверхсложных объектов как Вооруженные Силы РФ, оборонно-промышленный комплекс, оборонный комплекс в целом. Ее основными отличительными качествами являются, во-первых, согласованность с глубинными природными оптимизационными мотивами, такими как экономичность накопления/расходования энергии и стремление к неограниченному увеличению продолжительности жизни, а во-вторых, дополнение критериями, характеризующими развитие интеллектуального потенциала указанных систем.

Для системного оценивания оборонного потенциала предлагается использовать методологию, включающую следующие три уровня:

1. Проведение системного анализа (системного оценивания) боевых потенциалов видов ВС РФ, ВС РФ в целом с применением системы традиционных военно-экономических критериев и методов, в том числе системы норм и нормативов и развитого нормативного подхода (первый уровень – военное и военно-экономическое измерение оборонного потенциала).

2. Системный анализ совместной деятельности ВС РФ и ОПК как единого целого с использованием согласованной системы критериев, включающей наряду с военно-экономическими и военными, также и социально-экономические критерии (второй уровень – военно-экономическое и социально-экономическое измерение оборонного потенциала).

3. Анализ системных связей между уровнем развития оборонного потенциала и уровнем развития интеллектуального потенциала с ограниченным применением формализованных методов и преимущественным применением экспертных методов измерения (третий уровень – интеллектуальное и социально-экономическое измерение оборонного потенциала).

Следует отметить закономерность, связанную с возрастанием доли экспертных оценок по сравнению с формализованными по мере перехода от первого уровня к третьему, что объясняется расширением состава учитываемых критериев.

Проведена систематизация и сравнительное исследование типовых методологий измерения сложных социально-экономических систем, к каковым относятся Вооруженные Силы РФ и оборонно-промышленный комплекс. Установлено, что некоторыми преимуществами обладает методология, основанная на построении и использовании системы норм и нормативов, приспособленных к применению на трех вышеуказанных уровнях: уровень ВС РФ; уровень ВС РФ+ОПК; уровень развития интеллектуального потенциала России. Исходные положения методологии были опубликованы ранее.⁹

⁹ Смирнов М.К., Коваленко А.Т. и др. Совершенствование методологии финансово-экономического обеспечения Вооруженных Сил РФ на основе системы норм и нормативов. М.ВФЭУ, 2000, 122 с.



В качестве важного следствия ИЭК обосновано положение о сохранении в XXI столетии особой мотивирующей роли оборонной проблематики для дальнейшего развития отечественной и мировой науки. Наличие такой закономерности, подтвержденной опытом развития науки и техники в предшествующие несколько столетий, объясняется прежде всего фактором противодействия потенциального противника и постоянно действующим мотивом его преодоления, что способствует поиску и достижению высших интеллектуальных результатов в науке и технике. Исследования мотивационного фактора в управлении социально-экономическими процессами и системами оборонного назначения в современных условиях приобретают дополнительную актуальность из-за происходящих непрерывных изменений во взглядах на роль силовых методов в решении глобальных мировых проблем. Один из важнейших вопросов здесь возникает в отношении роли оборонной проблематики как в отечественном, так и в мировом масштабе, в качестве «локомотивной» для научно-технического развития в целом – в какой степени она сохраняется в условиях некоторого общепризнанного ослабления противостояния мировых ядерных держав, других глобальных перемен. Или же эта роль частично переходит к какой-то иной области проблем, например, медико-биологической. Эти положения нуждаются в дальнейшем углублении и обосновании. Их целесообразно проводить путем формирования и реализации специализированной исследовательской программы. Исследования мотивационного фактора относятся к фундаментальным как по их универсальной значимости для оценки эффективности человеческой деятельности в самых разных ее сферах и проявлениях, так и по их повышенной сложности.

III. Расширение состава критериев однозначно снижает возможность применения формализованных методов для проведения исследований и оптимизации принимаемых решений. Вместе с тем, полнота учитываемых критериев оказывается наиболее важным фактором и первоочередным требованием для успешной оптимизации решений.

В связи с этим повышается значимость экспертных оценок и экспертных методов, их преобладание по сравнению формально-математическими. Повсеместное применение экспертных оценок и методов делает актуальным вопрос об их научной обоснованности и теоретической состоятельности. Соответствующая методологическая проблема может быть сформулирована в виде следующего вопроса, состоящего из двух частей: существуют ли, и если да, то в чем заключаются фундаментальные основания приемлемости неизбежного применения экспертных методов – как для оценки оборонного потенциала, так и для оценки характеристик социально-экономических процессов и систем. Возможный подход к обоснованию экспертных методов заключается в использовании основных идей доказательства объективного происхождения и объективного природного содержания критериев оптимизации, содержащихся в формулировках ИЭК, поскольку в обоих случаях речь идет о реализации как в критериях, так и в методах, единых природно сформированных принципов непрерывной оптимизации поведения и принимаемых решений в условиях неопределенности.

Другая особенность военно-экономических измерений обусловлена дефицитом фактических данных (по причине ограниченности боевых действий, закрытости информации и др.) В этих условиях повышается роль косвенных методов оценивания и исследования, в том числе с использованием, например, спортивных нормативов и моделей. Косвенные методы, называемые здесь эвристическим моделированием, могут рассматриваться как важный частный случай экспертных методов.¹⁰ Соответствующая формализация применения метода может быть представлена в следующих обозначениях:

f – искомая мера эффективности боевой системы в типовых условиях;

f^* – соответствующее значение такой меры, определяемое с помощью существующей модели, не учитывающей некото-

¹⁰ Коваленко А.Т. Эвристическое моделирование как метод исследования операций. // Исследования и испытания вооружений, № 2, М.:1971.



рых факторов человеческого поведения в этих условиях;

ρ – поправочный коэффициент в виде сомножителя, учитывающий такие факторы. Тогда f можно определить в виде произведения $f = f^* \cdot \rho$. Аналогично для эвристической модели $\varphi = \varphi^* \cdot \rho_{эм}$, где $\rho_{эм} = \frac{\varphi}{\varphi^*}$

есть аналог коэффициента ρ , получаемый на эвристической модели. Полагая $\rho \approx \rho_{эм}$, – основное предположение метода, – имеем

$$f \approx f^* \cdot \rho_{эм} = f^* \cdot \frac{\varphi}{\varphi^*}.$$

Непосредственно измеряемыми с помощью эвристической модели величинами являются характеристики φ и φ^* , идентичные по смыслу величинам f и f^* . Однако требование соответствия φ и f , φ^* и f^* ослаблено, в частности, тем, что для оценок фактически используются не φ и φ^* , а соотношение $\frac{\varphi}{\varphi^*}$ вместо $\frac{f}{f^*}$, что уменьшает ошибки измерения.

О методе парных сравнений. При всем многообразии задач, решение которых осуществляется с использованием экспертных оценок, их общей отличительной чертой является слабая формализуемость либо самой постановки задачи, либо отсутствие количественной соизмеримости ее параметров. В этой связи каждая экспертная оценка по своей сути является результатом «погружения» параметров задачи в собственную субъективную шкалу измерений, основанную на знаниях и опыте эксперта.

При этом шкала измерений формируется экспертом чисто интуитивным образом, и он зачастую даже не может четко сформулировать логику измерений и получения оценки. Это обстоятельство серьезно затрудняет принятие ответственных решений на основе экспертных оценок, поскольку трудно «вслепую» полагаться на достаточную достоверность субъективных оценок даже одного или нескольких высококвалифициро-

ванных в своей предметной области специалистов, а тем более, оценок группы экспертов с различными уровнями квалификации.

Следовательно, для получения состоятельных экспертных оценок, на которые можно было бы опираться при принятии решений, необходим аппарат, позволяющий:

- проследить логику выстраиваемой экспертом шкалы измерений;
- оценивать состоятельность самого эксперта в смысле целостности и непротиворечивости выстроенной им системы суждений;
- обрабатывать индивидуальные экспертные оценки с целью получения интегрированной групповой экспертной оценки.

Именно таким аппаратом является *метод парных сравнений*,

разработанный американскими специалистами под руководством Т. Саати в Питтсбургском университете, штат Пенсильвания, США и заложивший основу сложившейся к настоящему времени *методологии анализа иерархий*, которая достаточно успешно апробирована при решении широкого круга практических задач стратегического выбора и обоснования предпочтений.

В самом общем (и наиболее сложном) случае многокритериальной оптимизации этот метод позволяет получать линеаризованную целевую функцию как взвешенную на основе парных сравнений сумму частных критериальных составляющих.

Основным достоинством метода является математическая строгость результатов обработки суждений экспертов. При которой последовательно на основе нормализованных собственных векторов матриц парных сравнений вычисляются частные и глобальные векторы приоритетов и проверяется их согласованность. Таким образом, состоятельность суждений эксперта определяется сразу после обработки его матрицы парных сравнений, что позволяет селективировать экспертов для последующего вычисления вектора глобальных приоритетов с целью получения интегрированной групповой экспертной оценки.

