

# ПОНЯТИЯ И ТЕРМИНЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЕ

Звежинский С.С.,<sup>1</sup> Духан Е.И.<sup>2</sup>

**Ключевые слова:** парадигма, методология, метод, методика, модель, технология, способ, алгоритм, системный подход.

## Аннотация

Цель работы состоит в уточнении терминов и понятий результатов научных и диссертационных исследований в области технических наук на базе системного подхода.

Метод исследования: системный анализ, информационный поиск.

Результаты: системный анализ понятий научного исследования и соответствующих терминов позволил построить иерархию научного знания и определить область типовых результатов диссертационных исследований: для кандидатской диссертации – модель, методика; для докторской диссертации – методика, способ и метод. Наглядная иерархия научного знания направлена на преодоление терминологической путаницы в научных и диссертационных исследованиях в области технических наук и будет полезна исследователям для определения значимости и формулирования своих полученных результатов.

DOI: 10.24412/1994-1404-2024-4-89-96

## Введение

Характерная черта лексики научного стиля речи состоит в использовании большого числа специальных терминов для обозначения сущностей (или понятий) научной деятельности и описания результатов исследований (что сделано и как). Конечно, ученые имеют право в диссертациях, монографиях, других научных публикациях обоснованно (и недостаточно обоснованно) вводить собственную терминологию, трактуя термины по-своему. В то же время существуют гносеологические общенаучные понятия и обозначающие их термины, касающиеся самого процесса достижения результатов исследования. К ним относятся такие базовые понятия научного исследования, как «методология», «метод», «способ», «методика», «модель», «алгоритм», «технология».

В некоторой степени ученые пользуются анализируемыми здесь терминами довольно свободно. При этом часто во время разного рода дискуссий или при обсуждении диссертационных исследований драгоценное время тратится на дебаты, иногда весьма жаркие, по поводу корректности и целесообразности применения

этих терминов в отношении представляемых результатов. По мнению авторов статьи, они должны трактоваться научной общественностью однозначно, по крайней мере в пределах одной научной организации, а лучше – в пределах одной отрасли знаний, например в области технических наук (технических систем).

В отношении методологии точки над *i* расставили А.М. и Д.А. Новиковы в своем фундаментальном труде. Авторы, взяв за основу базовое определение из философского энциклопедического словаря, трактуют методологию как *учение об организации деятельности*, распространяя этот подход на любую деятельность: творческую, научную, педагогическую, трудовую и т. д. В общей схеме методологии они выделяют логическую структуру, включающую субъект, объект, предмет, формы, средства, методы, результат деятельности. Таким образом, методология как понятие обозначает своего рода законченную систему определенной области научного знания, в рамках которой имеются и разрабатываются другие сущности – методы, методики и пр. Итак, методология – это система методов и средств их реа-

<sup>1</sup> Звежинский Станислав Сигизмундович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Информационная безопасность» Московского технического университета связи и информатики, г. Москва, Россия. SPIN-код: 1998-5651.

E-mail: [zwierz\\_stan@mail.ru](mailto:zwierz_stan@mail.ru)

<sup>2</sup> Духан Евгений Изович, доктор технических наук, профессор, профессор Учебно-научного центра «Информационная безопасность» Уральского федерального университета, г. Екатеринбург, Россия. SPIN-код: 7799-5296.

E-mail: [eduhan@pm.convex.ru](mailto:eduhan@pm.convex.ru)

лизации, отличающаяся, главным образом, наличием собственного терминологического аппарата.

Современной общепринятой методологией научного познания является *системный подход*, в основе которого лежит представление объектов исследования как *систем*, описание, объяснение и разработка которых базируются на следующих принципах:

- система представляет собой иерархическую совокупность компонентов в виде *элементов* и *подсистем*, где элементы – это первичные, условно неделимые части, а подсистемы включают как элементы, так и подсистемы нижнего иерархического уровня;
- компоненты системы находятся в отношениях соподчиненности и во взаимодействии (связи) друг с другом;
- к системе применимо понятие энтропии – меры организованности или упорядоченности, причем система может являться самоорганизующейся, т. е. способной поддерживать на определенном уровне свою энтропию;
- свойства системы не сводятся к сумме свойств ее компонентов, а превышают ее (эмерджентность).

Важнейшей составляющей системного подхода является системный анализ (кстати, не существует его единого определения – их число с 60-х годов XX в. превышает десяток). Под системным анализом мы понимаем совокупность таких логических процедур познания, как абстрагирование и конкретизация, анализ и синтез, индукция и дедукция, формализация и конкретизация, композиция и декомпозиция, экспертное оценивание и верификация и пр.

### Системный подход для устранения терминологической путаницы

Принципы соподчиненности и иерархичности системного подхода могут быть применены для уточнения понятий научного исследования и устранения смешения и множественности толкований терминов. Существование терминологических трудностей в логической структуре научного познания хорошо известно специалистам в области гносеологии (науки о познании как таковом) и авторам специализированных и популярных словарей, однако они не пришли к единому мнению об общих и разделительных признаках.

Многим базовым определениям присущи недостатки, по крайней мере, двух видов: либо разные термины примерно одинаково толкуются, либо один термин определяется через другой и обратно. Это легко продемонстрировать на известных определениях<sup>3</sup>.

*Метод* – совокупность приемов и операций познания и практической деятельности, *способ* достижения определенных результатов в познании и практике.

*Способ* – тот или иной порядок, образ действий, *метод* в исполнении какой-нибудь работы, в достижении какой-нибудь цели.

*Методика* – фиксированная совокупность *приемов практической деятельности*, приводящей к заранее определенному результату.

*Алгоритм* – определенная последовательность взаимосвязанных между собой действий, которые нужно выполнить, чтобы решить определенную задачу.

*Технология* – совокупность методов и инструментов для достижения желаемого результата.

По сути, все вышеуказанные понятия сводятся к последовательности (совокупности) действий или приемов, приводящих к желаемому результату. Налицо *смешение* и даже *смещение* иерархии научного знания, когда технология, в сущности, малонаучное понятие (например, «технология» извлечения искр из кремня для разжигания костра известна с донаучной эпохи), ставится выше метода, оригинальной разработкой которого может похвастаться не каждый доктор наук.

Ниже приведены примеры определений методики, в которых она отождествляется со способом или алгоритмом:

- установленный способ осуществления деятельности;
- некий готовый «рецепт», алгоритм, процедура для проведения каких-либо нацеленных действий.

Здесь очевидно несоответствие, понятное даже на интуитивном уровне: методика не может сводиться к алгоритму действий хотя бы потому, что ее результат, как правило, научный, результат алгоритма – практический.

В другом случае методика определяется как *процесс создания* алгоритма, как конкретный план действий на основе метода, создание инструкции, четкого *алгоритма*. Возникает философский вопрос: можно ли говорить о методике как о некоем процессе, развернутом во времени? С нашей точки зрения, нельзя: это законченный продукт научного труда, не зависящий от времени (например, «методика» изготовления яичницы проверялась в разные эпохи и всегда подтверждала свою действительность). Представление аналогичных дефиниций можно продолжить, но и приведенных выше вполне достаточно, чтобы указать на терминологическую путаницу и очевидную необходимость ее устранения.

Таким образом, необходим системный анализ терминологии как научной области технического знания. Для этого целесообразно использовать прежде всего метод индукции (не обязательно математический), в основе которого лежит принцип от частного к целому и который отражает соподчиненность и связь исследуемых понятий. При этом если какое-либо из них является первичным по отношению к другому, то оно будет находиться выше в иерархической лестнице научного знания.

### Парадигма – технологический уклад

Согласно классическому определению, *парадигма* (от греч. παράδειγμα – пример, модель, образец) – это

<sup>3</sup> Здесь и далее цитируются лексикографические источники, приведенные в списке литературы. Цитирование может даваться с незначительными купюрами.

концепция постановки научных проблем и методов их решения, господствующая в научном сообществе в некоторый период. Американский философ науки Томас Кун определил периоды господствующей парадигмы, когда теоремы и факты укладываются в рамки уже существующих теорий. Однако с течением времени фактов, которые не укладываются в рамки теорий, неизбежно становится все больше и больше и неминуемо следует смена парадигм – научная революция.

Парадигма в науке – это концептуальная модель мира или его частей (отраслей, областей знаний, сфер жизни и деятельности), принятая абсолютным большинством ученых и исследователей, а далее уже всем человечеством. Очевидно, что парадигма – это понятие, носящее общественно согласованный характер, и его введение недоступно одному и даже группе ученых. Однако ее формулирование (пока еще неясное) или выдвижение новой, обусловленное накопленным опытом или необходимостью устранения противоречий в предыдущей парадигме, осуществляется в истории одним-двумя лицами. Достаточно вспомнить смену геоцентрической парадигмы Птолемея на гелиоцентрическую парадигму Коперника и Галилея, смену парадигмы в физике Ньютона, основанную на трудах Коперника, на парадигму Эйнштейна, основанную на трудах Пуанкаре и Планка.

Количество физических парадигм в истории науки разнится у разных ученых и философов, но несомненно, что человечество ныне стоит на пороге принятия новой парадигмы, которая сосредоточится на исследовании природы темной энергии и космического вакуума, т. е. того как Вселенная сумела появиться и развиваться в целом, как Нечто вообще появляется из Ничего.

**Технологический уклад** (англ. techno-economic paradigm, нем. Techniksysteme) – это совокупность сопряженных производств, имеющих единый технический уровень и развивающихся синхронно. Смена доминирующих в экономике технологических укладов предопределяет неравномерный ход научно-технического прогресса. Согласно определению академика С.Ю. Глазьева, техноуклад – целостное и устойчивое образование, в рамках которого осуществляется замкнутый цикл, начинающийся с добычи и получения первичных ресурсов и заканчивающийся выпуском набора конечных продуктов, соответствующих типу общественного потребления. Комплекс базисных технологически сопряженных производств образует **ядро** уклада, а нововведения, определяющие формирование ядра, называются **ключевым фактором**.

Считается, что в мире пройдено 5 технологических укладов, начиная с создания Р. Аркрайтом в 1772 г. прядильной машины «Water frame» и строительства текстильной фабрики в Кромфорде (Англия). В настоящее время действует 6-й техноуклад – нанотехнологический, ядро которого формируют информационные технологии, наноэлектроника, нанохимия, молекулярная и нанофотоника, наноматериалы и наноструктурированные покрытия, аддитивные технологии и пр.

Прогнозируется, что 7-й техноуклад начнется приблизительно в середине XXI в. и будет связан прежде всего с когнитивными технологиями. Когнитивная наука (от лат. *cognitio* – познание) – это междисциплинарное научное направление, объединяющее теорию познания, психологию, нейрофизиологию, лингвистику и другие науки, основанные на искусственном интеллекте.

Новый технологический уклад формируется, как правило, вскоре после смены парадигм, а следующий за ним как бы подталкивает процесс смены существующей парадигмы. Понятно, что технологический уклад создается трудом тысяч и даже миллионов исследователей, поэтому время его начала определяется достаточно условно (для 6-го уклада это 2004 г., когда была опубликована научная статья о синтезе графена в Манчестерском университете).

Парадигма и технологический уклад – это та научно-техническая среда, в которой происходит деятельность ученого-исследователя. Если первое понятие отождествляется с «чистой» наукой – моделированием природы, то второе имеет большее отношение к практике использования научных достижений. Иерархически они стоят на одном, самом высоком уровне человеческого знания.

### Метод – технология: наука и производство?

Безусловно, это разные понятия. **Технология** (от греч. *τέχνη* – искусство, мастерство, умение + *λόγος* – слово, мысль, смысл, понятие) – это совокупность методов, способов и инструментов для достижения желаемого практического результата. В широком смысле это применение научного знания для решения комплекса практических задач. Этимология понятия «технология» ускользает из-за постоянного расширения его смысла. Если к началу XX в. «технология» охватывала совокупность средств, процессов и идей в дополнение к инструментам и машинам, то к середине XX в. понятие уже определялось как «средства или деятельность, с помощью которых человек изменяет свою среду обитания и манипулирует ею».

Технология больше относится к практическому знанию, в отличие от метода, который характеризует чисто научную (философскую) сферу человеческой деятельности. В основе любой современной высокой технологии лежат несколько методов, как правило, разной природы. Например, при производстве полупроводниковых чипов используются физико-химические методы изготовления – окисление кремниевой пластины, фотолитография, металлизация и пр. Здесь наблюдается сращивание высокой науки и производства с уклоном в практику.

Констатируем: технология находится на том же иерархическом уровне научного знания, что и методология, но с уклоном в практику. В современном мире ни одна технология не может быть создана без научной методологии, которая первична. С другой стороны, технологический уклад в большой степени определяет направление развития научных методологий. Поэтому

появление понятия «технология» в тезаурусе научного исследования есть следствие переживаемого технологического уклада, оправданная дань моде. Ныне наука без технологий мертва – время великих открытий теоретической физики «на кончике пера» (как с нейтрино, существование которого подтвердилось через 26 лет после появления гипотезы) безвозвратно прошло.

### Метод – способ: маршрут и средство, или Что главное?

Нетождественность понятий метода и способа так же осознается интуитивно. Философы издавна рассматривают и дают развернутую классификацию именно методов, а не способов научного исследования. Достаточно строго об этом говорят математики, не признающие неоднозначных, двойко трактуемых формулировок. Так, для решения обыкновенных дифференциальных уравнений применяются многошаговые методы Эйлера. В математических трудах не найти словосочетания «способ Рунге–Кутты», в то же время для выполнения операций (шагов), составляющих сущность этого метода, применяются различные способы вычисления соответствующих коэффициентов, равно как и при решении системы линейных уравнений методом Крамера применяются различные способы поиска определителя матрицы коэффициентов. Налицо подчиненность этих понятий, которая следует также из их этимологии.

**Метод** (греч. μέθοδος, лат. methodus) – путь исследования, познания, обучения, изложения. Понятие пути достаточно широкое и в целом удачно отражает суть этого термина. Путь – движение от этапа к этапу, последовательность их осуществления. Как правило, существует не единственный пути решения технической задачи и множество путей ее решения равносильно множеству методов.

Большинство информационных источников трактуют метод как организованную систему или совокупность средств, правил и принципов. Вот несколько определений, отражающих оттенки значения этого понятия:

- совокупность приемов и операций познания и практической деятельности; совокупность правил и принципов, рационально организованная с целью достижения определенного результата;
- система регулятивных принципов преобразующей, практической или познавательной, теоретической деятельности (например, в производстве – система приемов изготовления изделий, в философии – система категорий и законов диалектического и исторического материализма);
- специальный путь (аналитический или синтетический) исследования какого-либо предмета; в широком смысле – путь к чему-либо.

**Способ** (от ст.-слав. способъ, чешск. způsob, словацк. spôsob, белорус. спóсаб) – помощь, поддержка. Приведем определения, которые отражают данное понятие с разных сторон:

- возможность, средство, реальные условия для осуществления чего-либо;
- действие (или система действий), применяемое при выполнении какой-нибудь конкретной работы, при осуществлении чего-нибудь.

Итак, констатируем: метод – это путь, набор последовательных этапов или шагов, определяющих процесс развития научного познания, который отвечает на вопросы «куда» и «зачем»; в итоге прохождения означенных этапов достигается конечный научный результат, причем этапы пути можно пройти по-разному. Способ, по сути, представляет собой один из вариантов реализации метода – движения по этому пути, отвечая на вопрос «как идти?». Для одного метода может существовать много способов, обратное – неверно.

### Метод – методика: каково соподчинение?

Итак, метод можно определить как путь научного познания, включающий последовательные этапы решения частных задач, что в итоге приводит к конечному результату (решению проблемы). В соответствии с известным определением методика – это совокупность методов, приемов практического выполнения чего-либо. Некоторые ученые считают правильным такое соподчинение, рассматривая методику и ее научный результат иерархически «выше» метода.

Приведем ряд похожих определений методики:

- система правил, изложение методов обучения чему-нибудь или выполнения какой-нибудь работы;
- совокупность методов обучения чему-либо и приемов выполнения чего-либо, практического выполнения чего-либо;
- фиксированная совокупность приемов и методов практической деятельности, приводящей к заранее определенному результату;
- совокупность приемов, методов обучения чему-либо, методов целесообразного проведения некоей работы, процесса или практического выполнения чего-либо.

С такими определениями можно согласиться лишь в исключительных случаях. Представляется более верной обратная соподчиненность: метод по своей значимости выше методики. Приведем ряд примеров, где методика представляется в качестве конкретизации метода:

- конкретное, инструментальное описание метода;
- некий готовый «рецепт», алгоритм, процедура для проведения каких-либо нацеленных действий, отличается от метода конкретизацией приемов и задач;
- конкретизация метода, доведение его до инструкции, алгоритма, четкого описания способа существования, чаще всего применяется в словосочетаниях «методика расчета», «методика оценки», «методика составления, разработки» и т. д.

Широко распространены методики, которые конкретизируют определенный метод, доводят его до практической инструкции. Например, в социологиче-

ских науках используются различные методики расчета показателей (лояльность населения, уровень «счастья» и пр.), которые основаны на одном методе математической статистики – анализе репрезентативной случайной выборки. Обратных примеров, когда разные методы формируют одну методику или несколько методов подчинены одной методике, известно крайне мало, и все они касаются случаев, когда разработанная комплексная методика носит междисциплинарный характер или является плодом совместного научного труда исследователей, специализирующихся в разных сферах науки.

Таким образом, полагаем, что в абсолютном большинстве случаев методика, понимаемая как научный результат, находится ниже метода в иерархии научного знания, отличается конкретизацией (детализацией) приемов решения задач на каждом этапе.

### Методика – алгоритм: в чем разница?

Из приведенных выше определений видно, что методика зачастую ассоциируется с алгоритмом. Между тем эти понятия имеют существенные различия и применимы в разных сферах.

**Алгоритм** (от лат. *algorithmus* – от имени среднеазиатского математика Аль-Хорезми) – совокупность *точно заданных* правил решения некоторого класса задач или набор инструкций, описывающих порядок решения исполнителем определенной задачи. Понятие алгоритма необязательно относится к компьютерным программам – исполнителем может быть и человек, и механизм, например ткацкий или токарный станок с числовым управлением. Разработчиком алгоритма (пока не создан настоящий искусственный интеллект) является человек – специалист в той или иной области технического знания.

Выделяют алгоритмы вычислительные и управляющие, простые и сложные, линейные и ветвящиеся. Первые, по сути, преобразуют начальные данные в выходные, реализуя вычисление некоторой функции. Вторые сводятся к выдаче необходимых управляющих воздействий или в заданные моменты времени, или в качестве реакции на внешние события.

Различные определения алгоритма содержат ряд общих дефиниций:

- **дискретность**: упорядоченное выполнение простых шагов в конечный отрезок времени, т. е. преобразование исходных данных в промежуточный и конечный результат осуществляется во времени дискретно;
- **детерминированность** (определенность): алгоритм выдает один и тот же результат (ответ) для одних и тех же исходных данных. Существуют вероятностные алгоритмы, в которых следующий шаг зависит от генерируемого случайного числа, однако при включении генератора случайных чисел в список исходных данных вероятностный алгоритм становится подвидом обычного;

- **понятность**: алгоритм включает только те команды, которые доступны исполнителю и входят в его систему команд;
- **завершаемость** (конечность), в узком понимании алгоритма как математической функции: при корректно заданных начальных данных он должен завершить работу и выдать результат за определенное число шагов;
- **массовость** (универсальность): алгоритм должен быть применим к разным наборам начальных данных;
- **результативность**: алгоритм должен завершиться определенным результатом.

Указанным требованиям вполне соответствует следующее определение алгоритма: это набор инструкций, описывающих порядок действий исполнителя для гарантированного достижения результата решения задачи за конечное число шагов.

*Методика*, как было показано выше, представляет собой систему правил для исполнения какой-либо деятельности и имеет более научный характер. К значимым различиям между методикой и алгоритмом можно отнести следующие:

- целью алгоритма является гарантированное достижение конкретного частного результата за конечное время, а методики – обеспечение рациональной деятельности системы правил и рекомендаций;
- алгоритм всегда узкоспециализирован, методика имеет более общий характер и может решать более широкий класс смежных задач;
- алгоритм строго детерминирован, методика вариативна в рамках набора рекомендуемых подходов, системы априорных и апостериорных знаний при осуществлении конкретного вида деятельности;
- при проведении научных исследований алгоритм обеспечивает достоверность получаемых результатов, методика – структурированность процесса научных изысканий и их эффективность.

Таким образом, алгоритм является семантически более узким, подчиненным по отношению к методике понятием, он носит практический, прикладной характер. Алгоритм есть конкретизация (практическая реализация) простой методики для конкретного случая, при этом зачастую для одной методики могут быть созданы несколько корректных (сходящихся) алгоритмов.

В некоторых научных кругах алгоритм признают даже не как новое знание (научный результат), а как реализацию метода, методики или их части (практическая ценность). Здесь не будем столь категоричными, поскольку:

- 1) алгоритм служит, как правило, для решения не одной, а целого класса задач;
- 2) развитие искусственного интеллекта предполагает способность алгоритмов к обучению (с учителем или без учителя) для достижения наилучшего результата.

Тем не менее, наш взгляд, практическая направленность алгоритма, точное предписание для совер-

шения последовательности действий, направленных на достижение цели, определяет его место в иерархии научного знания *ниже* методики.

### Модель (исследовательская)

**Модель** (от лат. *modulus* – мера, аналог, образец; фр. *modèle*) – представление об объекте, процессе, устройстве или концепции, отличающееся от оригинала формализацией признаков: важные признаки остаются, несущественные – отбрасываются. Форма представления (математическая, физическая, символическая, структурная, графическая и пр.) определяет тип модели.

Модель является, так сказать, краеугольным камнем всего научного знания, лежит в основе всех рассмотренных выше дефиниций. Адекватная модель не подвержена влиянию времени в течение десятилетий и даже столетий.

Термин «моделирование» означает как построение моделей, так и их исследование. Для одного и того же объекта могут быть построены разные модели в рамках одной поставленной исследовательской задачи. Моделирование всегда предполагает принятие различных допущений, где должны быть «отсечены» несущественные (для данной модели, данного этапа исследования) свойства объекта. «Все модели неверны, но некоторые полезны» (Джордж Бокс).

Модель должна удовлетворять следующим основным требованиям:

- *адекватность*, т. е. соответствие модели исходному реальному объекту, учет прежде всего наиболее важных качеств, связей и характеристик. Оценить адекватность модели, особенно на начальной стадии моделирования, сложно, поэтому полагаются на опыт предшествующих разработок или применяются последовательные приближения;
- *точность*, т. е. степень совпадения полученных при моделировании результатов с известными или заранее установленными (желаемыми). Здесь отметим соответствие требуемой точности результатов, которая не может превысить точность исходных данных;
- *универсальность*, т. е. применимость модели к ряду однотипных объектов в разных режимах функционирования, что позволяет расширить область ее применимости для решения большего круга задач;
- *целесообразная экономичность*, т. е. адекватность и сложность получаемых результатов должны соответствовать затратам на моделирование.

Новая (усовершенствованная) модель, удовлетворяющая этим требованиям (в первую очередь адекватности), позволяет создавать исследовательские и производственные методики, формировать репрезентативные выборки для обучения решающих алгоритмов, предлагать методы и средства для исследования и разработки новых систем и устройств.

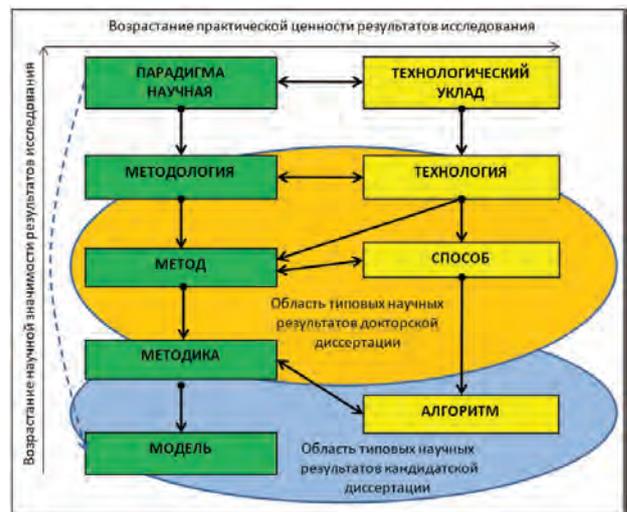
Современные методологии исследования и разработки технических систем, ориентированные на математическое моделирование исследуемых явлений, предусматривают построение адекватных моделей на первом этапе изысканий. Часто этот процесс требует предварительного трудоемкого этапа работ по сбору и систематизации априорных знаний, выявлению закономерностей и их формализации. Многие начинающие исследователи, приступая к работе, не вполне отдают себе отчет, что в том или ином виде модель в их научном труде присутствует как набор правил, параметров или характеристик, как схема, описание связей частей сложной системы.

Таким образом, модель, лежащая *внизу* иерархической лестницы научного знания, является ее основанием, краеугольным камнем.

### Заключение

Предпринятый анализ понятий научного исследования (и соответствующих терминов) позволяет предложить иерархию научного технического знания, представленную на рисунке. Область типовых научных результатов, которые получены (и вынесены на защиту) при выполнении научно-исследовательской работы или диссертационных исследований, может быть очерчена следующим образом:

- для кандидатской диссертации – модель, алгоритм, методика;
- для докторской диссертации – методика, способ и метод, значительно реже – методология и технология.



**Иерархия знания и значимости результатов в научных исследованиях**

Таким образом, авторами предпринята (наверняка очередная в истории) попытка классификации и систематизации понятий научного технического знания (и соответствующих результатов исследования) в рамках системного подхода и метода индукции. Не претендуя на оригинальность определения самих понятий, авто-

ры изложили свои и распространенные аргументы и, основываясь на своем опыте, предложили некий результат в виде наглядного рисунка. Надеемся, что эта

работа окажется полезной прежде всего аспирантам и соискателям, которые делают первые шаги в большой науке.

### Литература

1. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология. М. : СИНТЕГ, 2007.
2. Чудинов А.Н. Словарь иностранных слов, вошедших в состав русского языка, 1910.
3. Ушаков Д.Н. Толковый словарь современного русского языка / Под ред. Н.Ф. Татьянченко. М. : Альфа-Пресс, 2005.
4. Новая философская энциклопедия: в 4-х т. / Под ред. В.С. Степина. М. : Мысль, 2001.
5. Сайт Wikipedia; загл. с экрана. URL: <https://ru.wikipedia.org>
6. Философия: Энциклопедический словарь / Под ред. А.А. Ивина. М. : Гардарики, 2004.
7. Философский энциклопедический словарь / Под ред. Л.Ф. Ильичёва. М. : Советская энциклопедия, 1983.
8. Философская энциклопедия: в 5-ти т. / Под ред. Ф.В. Константинова. М. : Советская энциклопедия, 1960–1970.
9. Конт-Спонвиль А. Философский словарь / Пер. с фр. Е.В. Головиной. М. : Этерна, 2012.
10. Епишкин Н.И. Исторический словарь галлицизмов русского языка. М. : Словарное издательство ЭТС, 2010.
11. Энциклопедический словарь: в 86-ти т. / Изд. Ф.А. Брокгауз, И.А. Ефрон. Репр. изд. СПб. : ПОЛРАДИС, 1993.
12. Даль В.И. Толковый словарь русского языка: современная версия. М. : Эксмо, 2013.
13. Пиотровский Р.Г. Языковая норма и статистика. М. : Наука, 1977.

DISCUSSION PODIUM

## CONCEPTIONS AND TERMS OF SCIENTIFIC RESEARCH IN TECHNICAL SPHERE

**Stanislav Zvezhinskii**, Dr.Sc. (Technology), Professor at the Information Security Department of the Moscow Technical University of Communications and Informatics, Moscow, Russia. SPIN code: 1998-5651.  
E-mail: [zwierz\\_stan@mail.ru](mailto:zwierz_stan@mail.ru)

**Evgenii Dukhan**, Dr.Sc. (Technology), Professor at the Education and Research Centre "Information Security" of the Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia. SPIN code: 7799-5296.  
E-mail: [eduhan@pm.convex.ru](mailto:eduhan@pm.convex.ru)

**Keywords:** *paradigm, methodology, method, technique, model, technology, means, algorithm, system approach.*

### Abstract

*Paper aim is to clarify terms and concepts of scientific and dissertation research results in technical sciences field, based on a systems approach.*

*Research method: systems analysis, information search.*

*Results: systemic analysis of scientific research concepts and relevant terms allowed to construct scientific knowledge hierarchy and determine area of dissertation research typical results: for candidate dissertation – model, technique; for doctoral dissertation – technique, means and method. Scientific knowledge visual hierarchy is aimed to overcoming terminological confusion in scientific and dissertation research in technical sciences field and will be useful for researchers to determine significance and formulating of their obtained results.*

### References

1. Novikov A.M., Novikov D.A. Metodologiya. M. : SINTEG, 2007.
2. Chudinov A.N. Slovar' inostrannykh slov, voshedshikh v sostav russkogo iazyka, 1910.
3. Ushakov D.N. Tolkovy slovar' sovremennogo russkogo iazyka. Pod red. N.F. Tat'ianchenko. M. : Al'ta-Press, 2005.
4. Novaia filosofskaia entsiklopediia: v 4-kh t. Pod red. V.S. Stepina. M. : Mysl', 2001.
5. Sait Wikipedia; zagl. s ekrana. URL: <https://ru.wikipedia.org>
6. Filosofia: Entsiklopedicheskii slovar'. Pod red. A.A. Ivina. M. : Gardariki, 2004.
7. Filosofskii entsiklopedicheskii slovar'. Pod red. L.F. Il'icheva. M. : Sovetskaia entsiklopediia, 1983.
8. Filosofskaia entsiklopediia: v 5-ti t. Pod red. F.V. Konstantinova. M. : Sovetskaia entsiklopediia, 1960–1970.
9. Kont-Sponvil' A. Filosofskii slovar'. Per. s fr. E.V. Golovinoi. M. : Eterna, 2012.
10. Epishkin N.I. Istoricheskii slovar' gallitsizmov russkogo iazyka. M. : Slovarnoe izdatel'stvo ETS, 2010.
11. Entsiklopedicheskii slovar': v 86-ti t. Izd. F.A. Brokgauz, I.A. Efron. Repr. izd. SPb. : POLRADIS, 1993.
12. Dal'V.I. Tolkovy slovar' russkogo iazyka: sovremennaia versiiia. M. : Eksmo, 2013.
13. Piotrovskii R.G. Iazykovaia norma i statistika. M. : Nauka, 1977.