

Государственный комитет РСФСР по делам науки и высшей школы  
Ордена Трудового Красного Знамени  
научно-исследовательский радиофизический институт (НИРФИ)

Препринт N 329

ФОРМИРОВАНИЕ КРИТЕРИАЛЬНОГО АППАРАТА И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ  
ШКАЛ ДЛЯ ОЦЕНКИ СУЩЕСТВЕННОЙ ЗНАЧИМОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ  
"ОХРАНОСПОСОБНЫХ" НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Н. С. Пронина

Нижний Новгород 1991

Среди известных критериев, характеризующих значимость изобретений, незначительную часть составляют показатели, характеризующие их научную, сущностную, гносеологическую значимость. К ним можно отнести критерии, предложенные в работе [1]. Здесь значимость изобретений определяется по значениям двух коэффициентов: технического уровня изобретения и степени решения проблемы. "Коэффициент технического уровня" имеет три значения в зависимости от того, позволяет изобретение создать новое техническое направление, новый вид изделий или совершенствует известные. "Коэффициент степени решения проблемы" также принимает три значения в зависимости от того, относится изобретение к нескольким областям науки и техники, к одной области или к узкой теме. В работе [2] к критериям, характеризующим научную значимость, можно отнести "степень новизны" и "техническую перспективность", в работе [3] - "степень сложности решенной задачи". Среди показателей значимости в работе [4], сущностную значимость может характеризовать "многоаспектность технического решения". Этот показатель может принимать разные значения, в зависимости от того, решена отдельная задача или несколько аспектов технической проблемы.

Ни один из существующих критериев не может самостоятельно характеризовать научную значимость изобретений, поскольку каждый из них отражает какой-то один аспект сущностной значимости. В то же время совокупность известных критериев не охватывает всех сторон научной значимости изобретений, поэтому недоста-

точна для их многокритериальной оценки, для формирования интегрального показателя научной значимости.

Поскольку гносеологическая, сущностная значимость любого научного достижения определяется уровнем изменений, вносимых в единую научную картину мира, независимо от того, в каком виде и в каких исследованиях эти достижения получены, а формирование научного достижения в любых видах исследований осуществляется с помощью одного и того же инструмента (интеллект ученого) со всевозможными усилителями (технические средства), то подход к оценке гносеологической значимости любых научных достижений должен быть единым.

Известен разработанный Ю.Б.Татариновым [5] методологически обоснованный подход к определению гносеологической значимости естественнонаучного достижения. Для построения системы оценок качества научного продукта, его научной значимости, автор исходит из свойств физической картины мира. Поскольку физическая картина мира - системный объект, то можно использовать ряд частных гносеологических критериев, проводя оценку по каждому из них с последующим обобщением. Частными критериями у Ю.Б.Татарина являются: вид материальной системы, служащей объектом исследования и ее место в иерархическом ряду материальных систем; структурный уровень материи, на котором производится изучение объекта; широта охвата научным достижением различных материальных систем и явлений иерархического ряда объектов; ступень научного познания, на которой получено данное научное достижение; логическая форма научной информации в которой получено и выражено новое знание; глубина раскрытия качественной определенности объекта, составляющей его сущность; уровень новизны полученной информации, как соотношение нового научного

знания с уже известными; степень воздействия нового научного знания на существующий массив знания (величина концептуального сдвига).

Оценка достижений по каждому критерию осуществляется с помощью метрических шкал равных интервалов. Шкалы построены для названных девяти критериев со словесным описанием каждой из позиций, отражающих дискретное изменение уровня интенсивности оцениваемого критерия.

Известно, что человек как прибор воспринимает информацию об окружающем мире при воздействии различных раздражителей (свет, тепло, звук и пр.) на органы чувств. Существует основной психофизический закон Вебера-Фехнера [6, с.91]. Согласно этому закону "при возрастании силы раздражителя в геометрической прогрессии интенсивность ощущений возрастает в арифметической прогрессии" [7, с.116]. Этот закон распространяется и на интеллектуальные воздействия, которые не воспринимаются непосредственно органами чувств. Процесс различения внешнего раздражителя имеет "квантовый характер", т.е. изменение интенсивности ощущений является дискретным, хотя внешнее воздействие изменяется непрерывно. Ю.Б.Татаринов выдвигает допущение, что конструируя измерительные шкалы для каждого из выявленных девяти критериев значимости, субъект измерения интуитивно строит шкалу с описанием "квантовых" уровней интенсивности измеряемого параметра таким образом, что численные значения этих интенсивностей должны в соответствии с законом Вебера-Фехнера изменяться по закону геометрической прогрессии.

Предложенный Ю.Б.Татариновым подход к определению научной значимости естественнонаучных достижений применим также для оценки ряда результатов научных исследований в области техни-

ческих наук, например, направленных на исследование процессов, происходящих в объектах техники, и не наблюдаемых в природе или для оценки результатов исследований моделей всего мира техники или его фрагментов. В то же время сформированный Ю.Б.Татарининым критериальный аппарат и измерительные догические шкалы неприменимы для оценки научной значимости результатов исследований, направленных на создание объектов техники или на формирование моделей природных объектов для проведения эмпирических естественнонаучных исследований.

Неоднозначность в определении круга научных исследований, качество результатов которых может быть оценена с помощью известной методики, можно устранить следующим образом.

Все научные исследования целесообразно разделять на "познавательные", т.е. направленные на познание объектов первой и второй природы с целью прогноза их будущих состояний, и "созидательные", т.е. направленные на создание объектов второй природы с целью удовлетворения общественных потребностей. Такое разделение, по-существу, является новой модификацией целевой классификации научных исследований. Здесь для оценки научной значимости результатов "познавательных" исследований может быть использована методика Ю.Б.Татаринова. Для оценки существенной значимости научных результатов "созидательных" исследований нужен иной критериальный аппарат и, соответственно, другие измерительные шкалы.

Учитывая многослойность онтологической схемы технической теории [8], можно говорить о "созидательных" исследованиях процессного, функционального и структурного уровней. В исследованиях процессного уровня "созидательных" научных исследований, как и в "познавательных" исследованиях, изучаются при-

родные объекты и процессы, но изучаются они с разными целями. В "познавательных" природные объекты и процессы исследуются с целью познания для прогноза будущих состояний, в "созидательных" процессного уровня - с целью изучения возможности соединения каких-то сторон естественных процессов в целесообразную совокупность, которая может быть использована для удовлетворения существующей или прогнозируемой общественной потребности. Элементами процессной модели создаваемого объекта техники являются фрагменты естественных процессов, в которых полезные стороны совмещены с нежелательными для решения конкретной задачи.

При исследованиях функционального уровня строится эквивалентная схема (модель) построенной на процессном уровне совокупности фрагментов естественных процессов. Элементами этой схемы являются только те стороны естественных процессов, существование которых необходимо и достаточно для создания объекта техники, удовлетворяющего общественную потребность. Кроме того эквивалентная схема представляет собой совокупность функций, которые должен осуществлять создаваемый объект. На этом уровне полезные стороны естественных объектов и процессов интерпретируются функциями искусственных объектов.

Структурный уровень "созидательных" научных исследований предполагает выбор из множества существующих искусственных объектов, способных осуществить заданную функцию, одного, который в совокупности с техническими средствами, реализующими другие функции, обеспечивает оптимальные значения потребительских свойств объекта техники. Существующие технические средства кроме полезных функций характеризуются также нежелательными свойствами, функциями второго порядка [8]. При объединении

технических средств в структурную схему объекта техники, последний также наряду с полезными функциями характеризуется функциями второго порядка. Совокупность полезных функций и функций второго порядка определяет потребительские свойства объекта техники. Модель объекта техники со сформированными функциями второго порядка, т.е. действительным набором и уровнем потребительских свойств является техническим решением, которое признается изобретением, если является новым, полезным и создано творческим путем. Научные исследования, в которых могут появиться изобретения, "созидательные" исследования структурного уровня, называют "охраноспособными". Техническое решение - это научный результат "созидательных" исследований структурного уровня, который должен оцениваться по критериям научной значимости.

Используя предложенный Ю.Б.Татариновым подход к построению системы оценок сущностной значимости "познавательных" научных достижений, сформируем частные критерии научной значимости результатов "охраноспособных" научных исследований, т.е. научных результатов "созидательных" исследований структурного уровня - технических решений.

При формировании системы гносеологических оценок значимости технических решений будем иметь в виду, что объекты второй природы синтезируются для осуществления целесообразных функций. Одни из них обеспечивают преобразование каких-то других объектов, другие - извлечение из окружающей среды, преобразование информации и подготовку ее к виду, приемлемому для восприятия.

"Созидательные" научные исследования, как и "познавательные", представляют собой диалектическое единство теоретического и эмпирического. В то же время взаимодействие теоретичес-

кого и эмпирического в "созидательных" научных исследованиях структурного уровня носит иной характер, чем в "познавательных". В "познавательных" исследованиях научные результаты теоретического и эмпирического этапов познания существуют достаточно обособленно. Поэтому оценка научной значимости достижений теоретического и эмпирического этапов осуществляется отдельно и независимо друг от друга. В "созидательных" исследованиях структурного уровня не удастся разделить научные достижения на теоретическом и эмпирическом этапах. Теоретические "созидательные" исследования структурного уровня заканчиваются формированием структурной схемы гипотетического объекта техники. Эмпирический материал исследователь получает при физическом моделировании найденных на структурном уровне теории объектов техники. На теоретическом этапе исследований структурного уровня известны только некоторые функции второго порядка отдельных структурных элементов. На эмпирическом этапе исследований, в процессе физического моделирования объекта техники, происходит как выявление дополнительных функций второго порядка реальных блоков создаваемого объекта, так и системного эффекта в целом. В настоящее время неизвестно как и когда формируется новое качество. Поэтому определение системных функций второго порядка при синтезе объекта техники осуществляется только экспериментально, путем реализации, физического моделирования найденного на теоретическом этапе решения. Техническое решение как научный результат сформировано тогда, когда в полном объеме выявлены функции второго порядка, действительный уровень потребительских свойств объекта техники, т.е. на эмпирическом этапе структурного уровня "созидательных" исследований.

Следовательно, в "охраноспособных" исследованиях нельзя



оценить теоретическое достижение без эмпирического этапа. Вернее оценку можно осуществить только на эмпирическом этапе исследований. Этот феномен позволяет осуществлять оценку научной значимости результатов "охраноспособных" исследований с помощью одной совокупности частных критериев и логических шкал.

При разработке своей методики Ю.Б.Татаринов исходил из существования прямой зависимости между сложностью познания и его значимостью. Нет оснований сомневаться в справедливости такого допущения и при анализе "созидательных" научных достижений. Действительно, в любом случае, чем сложнее задача, тем больший творческий потенциал необходим для ее решения, тем значительнее результат решения задачи превосходит существующий уровень знания. Для "охраноспособных" исследований этот тезис может быть иллюстрирован следующим примером. Чем меньше длина волны носителя информации, тем сложнее синтез объекта техники по ее преобразованию, но тем больше каналов связи можно организовать в одной полосе частот. Это проявляется в повышении потребительских свойств создаваемого объекта техники.

По Ю.Б.Татаринову значимость "познавательного" научного результата зависит от сущностного уровня познания. Поскольку современной физической картиной мира является квантовополевая, то высшей научной значимостью характеризуются результаты познания на уровне полей и элементарных частиц. Чем поверхностнее сущностный уровень познания, тем, при прочих равных условиях, меньше значимость познавательного научного результата. Одновременно с познанием мира на определенном сущностном уровне появляется возможность синтеза на этом же уровне объектов второй природы. Нет оснований предполагать возможность синтеза таких

объектов на более глубоком сущностном уровне, чем осуществляется познание мира. Если высшим уровнем значимости характеризуются познание мира на уровне полей и частиц, то логично предположить, что высшим уровнем значимости характеризуется синтез объектов второй природы на том же сущностном уровне. Чем поверхностнее сущностный уровень материи, на котором осуществляется синтез объекта, тем меньше сложность синтеза, тем меньше значимость научного достижения. Приведенные соображения позволяют считать одним из показателей научной значимости технического решения сущностный уровень его синтеза.

Научно-технический прогресс связан с переходом при синтезе от поверхностных уровней сущности к более глубоким. Например, люди всегда выращивали хлеб. Н.И.Вавилов решал проблему урожайности на генетическом уровне. Переход при синтезе на более глубокий сущностный уровень связан с нелинейным ростом как сложности синтеза, так и потребительских свойств создаваемого идеального объекта. Действительно, каждому сущностному уровню синтеза объекта соответствует определенный набор и уровень функций второго порядка. Если синтез осуществляется на квантовополовом сущностном уровне материи, то функции второго порядка синтезированного объекта обусловлены непознанным, которое лежит в более глубоких, относительно квантовополового, сущностных слоях вещей. На каком бы сущностном уровне материи не осуществлялся синтез объекта, его функции второго порядка представляют собой системный эффект, сформированный непознанным на более глубоких сущностных уровнях.

С уменьшением или увеличением протяженности синтезируемых объектов относительно некоторого среднего макроуровня сложность синтеза, а следовательно и значимость его возраста-

ет. Известно, что синтез корпусных диодов, дискретных схем проще, чем синтез схем по гибридной технологии. Последний проще, чем синтез пленочных микросхем, который, в свою очередь, проще, чем синтез интегральных. Наиболее сложный уровень синтеза радиотехнических объектов в настоящее время - БИС. Чем меньше протяженность объекта, тем сложнее его физическая реализация, поскольку процесс реализации сопровождается ростом необходимой точности и чистоты изготовления, усложнением измерительных и контрольных операций, появлением новых функций второго порядка, нейтрализация которых при синтезе объекта связана с дополнительными усилиями.

Также обстоит дело и при увеличении протяженности синтезируемых объектов относительно среднего макроуровня. В этом случае на эмпирической стадии синтеза объектов, протяженностью сотни метров, используются экзотические приемы. Например, антенна приемника сверхдлинных волн представляет собой подсоленное озеро, воздействием мощного модулированного излучения на ионосферу можно сформировать в ней неоднородности, образующие соизмеримую по размерам с землей линзу, позволяющую наблюдать отдаленные области вселенной и т.п.

Синтез объектов техники всегда развивался от некоторого среднего уровня в стороны большей или меньшей протяженности. В радиотехнике наиболее просто осуществляется синтез в метровом и дециметровом диапазонах длин волн. Затем были освоены сверхдлинные и сантиметры. Сейчас осваивается синтез в миллиметровом и субмиллиметровом диапазонах длин волн. Средний уровень протяженности, характеризующийся наименьшей сложностью синтеза, вероятно, соизмерим с размерами кисти руки человека, поскольку к рукам сводится наш чувственный опыт, определяющий свойства

абстрактного мышления.

Известно, что в познавательных исследованиях при каждом переходе через два порядка длин исследуемых объектов происходит появление новых системных свойств [9, с.63]. При этом возрастает сложность познания. В "созидательных" исследованиях трудно ожидать чего-то иного. Человек синтезирует вещественный мир, мир техники, который подчиняется тем же законам, что и естественный. Кроме того, свой синтез мы осуществляем из вещественных элементов, которые являются результатом естественного синтеза. Следовательно, в "созидательных" исследованиях, также как и в "познавательных", при каждом переходе через два порядка длин формируются объекты с новыми системными свойствами и каждый переход сопровождается повышением сложности синтеза, а, следовательно, и повышением научной значимости результатов последнего.

При создании объектов техники для извлечения из среды и переработки информации, носителем последней может быть акустическая, сейсмическая или электромагнитная волна. Ввиду большей распространенности в качестве носителя информации рассмотрим электромагнитную волну. Сложность синтеза возрастает в сторону уменьшения или увеличения длины волны относительно того же среднего метрово-дециметрового диапазона. Это связано с тем, что линейные размеры объектов для преобразования информации соизмеримы с длиной волны носителя.

Для электромагнитного носителя информации выделяют следующие диапазоны длин волн. Километровый (100 - 10 км), декаметровый (100 - 10 м), метровый (10 - 1 м), дециметровый (10 - 1 дм), сантиметровой, миллиметровый, субмиллиметровый (квазиоптический (0,5 - 5 мм), инфракрасный (дальний > 0,3 мм, ближний

0,3 - 0,1 мм), оптический, рентгеновский, гамма излучения. В настоящее время практически неосвоены ближний инфракрасный, рентгеновский и гамма диапазоны.

Синтез объектов в этих частотных диапазонах характеризуется наивысшей сложностью и научной значимостью. Рост сложности и научной значимости синтеза при уменьшении или увеличении длины волны относительно метрово - дециметрового диапазона обусловлен теми же причинами, что и рост сложности синтеза объектов при увеличении или уменьшении их протяженности. Исключением в этом ряду роста сложности синтеза, вероятно, является оптический диапазон. Он характеризуется меньшей степенью сложности синтеза, чем смежные с ним малоосвоенные диапазоны. Это связано с тем, что 80% всей непосредственно воспринимаемой из среды информации человек получает с помощью зрения в оптическом диапазоне. Хорошая освоенность этого диапазона связана с простотой контрольных операций и отсутствием психологических барьеров.

Приведенные выше соображения позволяют использовать в качестве показателя научной значимости результатов созидательных исследований структурного уровня "сущностно-масштабный фактор". Величину этого фактора можно определить по матрице взаимовлияния двух критериев: сущностный уровень синтеза (столбцы матрицы) и протяженность создаваемого объекта (строки матрицы). Шкала сущностного уровня синтеза отображает иерархический ряд материальных структур. Шкала критерия протяженности зависит от природы преобразуемых объектов. Для технических решений, предназначенных для преобразования вещественных объектов критерий протяженности шкалируется по физической длине объекта. Для технических решений, предназ-

наченных для преобразования информации - по диапазонам длин волн.

При прочих равных условиях значимость "созидательного" научного результата зависит от уровня системной сложности сформированного технического решения. Действительно, техническое решение усилителя на базе существующих дискретных элементов синтезировать проще, чем решение радиометрической системы, содержащей усилитель, сформированный на той же элементной базе. Фактор системной сложности определяет насколько глубоко проведен анализ объекта при синтезе технического решения.

Независимо от других показателей, значимость "созидательного" научного результата характеризует фактор сложности связи между функциональной и структурной моделями объекта. Этот фактор учитывает возможные системные эффекты, возникающие при совмещении нескольких функций в одном структурном элементе, а также при объединении нескольких структурных элементов для выполнения одной функции. Если каждый элемент функциональной схемы реализуется с помощью нескольких структурных элементов, то на уровень функций второго порядка, обусловленный суммой функций второго порядка всех этих структурных элементов, дополнительно накладываются неприятности, связанные с соединением этих элементов в систему. Это приводит к снижению уровня потребительских свойств объекта техники. Если каждый элемент функциональной схемы реализован одним структурным элементом, уровень потребительских свойств синтезируемого объекта выше, чем в предыдущем случае. А когда каждый структурный элемент участвует в формировании ряда функций, то потребительские свойства его выше, чем в двух предыдущих случаях за счет уменьшения проявления функций второго порядка.

При прочих равных условиях величина научной значимости технического решения зависит от уровня новизны, который может определяться из заявочных материалов на изобретение по отношению к прототипу. В патентной практике прототип - это техническое решение той же задачи, имеющее с заявленным наибольшее число сходных существенных признаков. Сопоставление заявленного решения и прототипа по новизне отражается в принятой у нас формуле изобретения, которая состоит из ограничительной (содержащей существенные признаки решения, общие с прототипом) и отличительной (содержащей новые существенные признаки) частей. Чем больше отношение числа признаков отличительной части к числу признаков ограничительной части формулы, тем выше показатель новизны.

Научная значимость технического решения зависит, также, и от уровня сдвига потребительских свойств. Сдвиг потребительских свойств характеризует превышение существующего мирового уровня техники сформированным техническим решением. Фактор сдвига потребительских свойств целесообразно связывать с новой качественной определенностью объекта второй природы и мерой вещи. Действительно, во всем мире изобретением признается новая качественная определенность объекта второй природы. Поэтому каждое новое качественное состояние объекта техники в процессе развития технической проблемы отражается в мировом патентном фонде охраняемым документом. Однако, техническое решение может не только развивать существующую техническую проблему (существующую меру вещи), но и создавать новую. Если техническое решение позволяет сформировать объект техники с новой совокупностью потребительских свойств, то оно лежит в основе развития новой технической проблемы и характеризуется

наивысшим уровнем сдвига потребительских свойств.

Характеристикой научного результата является его достоверность. Если физическому моделированию подвергались только фрагменты технического решения, то достоверность его ниже, чем решения полностью моделированного. Смоделированное техническое решение характеризуется меньшей достоверностью, чем решение, реализованное в удовлетворяющем общественную потребность объекте техники. Высшей достоверностью характеризуется техническое решение, использованное в промышленно выпускаемой продукции.

Все рассмотренные выше факторы характеризуют значимость охранных способных "созидательных" научных результатов - технических решений - в гносеологическом срезе науки. Особенностью технических решений, изобретений, по сравнению с другими научными результатами как "созидательных", так и "познавательных" исследований, является их непосредственное влияние на скорость научно-технического прогресса (НТП). Через "созидательные" исследования структурного уровня проходит социально-экономический срез науки. Влияние созданных технических решений на скорость НТП проявляется в повышении потребительских свойств объектов техники. Кроме того, технические решения, являясь информационными производственными ресурсами, уменьшают уровень традиционной ресурсоемкости производства. Они обеспечивают уменьшение материало- и энергоемкости, а также непосредственной трудоемкости, человеческого участия в производственном процессе. Последнее связано с ростом производительности труда, с повышением степени его обобществления, с уменьшением доли физического труда и т.п. Влияние технического решения на скорость НТП можно характеризовать критерием "инновационный потенциал".



Известно, что инновационный потенциал объекта техники - это совокупность изменений в обществе при удовлетворении всех его потребностей в объекте в оптимальное время [10, с.156]. Значимость этих изменений зависит от того, может ли использоваться новшество в основном производственном процессе (технология изготовления продукции, материалы, станки), во вспомогательном процессе, обеспечивающем основной или может использоваться в устройствах контроля. Значимость изменений зависит от того, в одной отрасли народного хозяйства, инфраструктуры, социосферы может быть использован реализующий техническое решение объект техники или в нескольких. Кроме того, величина инновационного потенциала определяется уровнем воздействия технического решения на общественные потребности.

Следовательно, фактор инновационного потенциала может характеризоваться тремя критериями: а) широта влияния на общественные потребности; б) номенклатура усовершенствованных производственных процессов; в) широта использования научного достижения. Взаимное влияние этих критериев может быть представлено шкалой в виде двух матриц: а) широта влияния на общественные потребности - номенклатура производственных процессов при использовании технического решения в нескольких отраслях; б) широта влияния на общественные потребности - номенклатура производственных процессов при использовании в одной отрасли.

Для определения номенклатуры отраслей народного хозяйства, инфраструктуры, социокультурной сферы, в которых может быть использован объект техники, целесообразно использовать социальную модель, в которой отражена вся постоянно меняющаяся совокупность отраслей социальной практики, потребляющих результаты "охраноспособных" научных исследований. Это - Международ-

ная классификация изобретений (МКИ). Все существующие технические решения с разной степенью достоверности вписываются в понятия этой классификации.

Следует отметить, что при определении значений фактора "инновационный потенциал" не следует применять показатели качества продукции, поскольку использование технических решений, изобретений только способствует повышению качества. Качество продукции определяется не только уровнем реализуемых технических решений, но и качеством труда, т.е. работой без брака. А повышение качества труда связано с ростом уровня показателей, к техническим решениям отношения не имеющих: показателей образованности, квалифицированности и нравственности трудящихся.

Таким образом, выявлены следующие частные показатели научной значимости технических решений: 1) фактор достоверности; 2) фактор новизны; 3) фактор сдвига потребительских свойств; 4) фактор системной сложности; 5) фактор инновационный потенциал; 6) фактор сложности связи между функциональной и структурной моделями объекта; 7) сущностно - масштабный фактор.

Все выявленные факторы обладают свойствами, позволяющими построить из них оценочные шкалы [5, с.144]. Действительно, Каждый фактор может быть представлен логическим рядом со словесным описанием позиций. Непрерывное изменение интенсивности каждого фактора воспринимается нами в виде дискретного ряда значений этой интенсивности, который строится в соответствии с возможностью нашего разума отделить один уровень интенсивности проявления какого-то свойства от другого. Показателем уровня интенсивности каждого фактора принят порядковый номер позиции в каждом логическом ряду. Нулевым пунктом шкал явля-

ются позиций, соответствующие высшему значению интенсивности того или иного фактора научной значимости технических решений

В области радиотехнических и радиофизических "созидательных" исследований структурного уровня логические шкалы могут иметь следующий вид:

#### ШКАЛА ФАКТОРА ДОСТОВЕРНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ.

(Уровень фактора достоверности найденного технического решения характеризуется численным значением показателя Е степени достоверности)

- |   |   |
|---|---|
| 1) налажен промышленный выпуск изделия, в котором реализовано техническое решение   | 0 |
| 2) Техническое решение реализовано в опытном промышленном образце   | 1 |
| 3) физическая модель, реализующая техническое решение, охватывает целиком удовлетворяющий общественную потребность объект техники | 2 |
| 4) Выполнена физическая модель технического решения   | 3 |
| 5) Выполнена логическая или математическая модель технического решения  | 4 |
| 6) Выполнено физическое или математическое моделирование фрагментов технического решения  | 5 |

#### ШКАЛА ФАКТОРА НОВИЗНЫ.

(Величина фактора новизны технического решения характеризуется численным значением показателя F новизны)

- 1) Техническое решение представляет собой пионер-

- ное изобретение (у изобретения отсутствует прототип) 0
- 2) Техническое решение представляет собой изобретение, прототип которого совпадает с новым решением по одному существенному признаку 1
- 3) Техническое решение представляет собой изобретение, прототип которого совпадает с новым техническим решением по двум и более существенным признакам 2
- 4) Техническое решение представляет собой изобретение, прототип которого совпадает с ним по половине существенных признаков 3
- 5) Техническое решение представляет собой изобретение, прототип которого совпадает с ним по большинству существенных признаков 4
- 6) Техническое решение представляет собой изобретение, отличающееся от прототипа только одним существенным признаком 5

#### **ШКАЛА ФАКТОРА СДВИГА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ**

(Величина фактора сдвига потребительских свойств характеризуется численным значением показателя  $R$  сдвига потребительских свойств)

- 1) Техническое решение обеспечивает создание объекта техники, обладающего новой совокупностью потребительских свойств 0
- 2) Техническое решение обеспечивает создание объекта техники с изменившейся номенклатурой основных потребительских свойств 1
- 3) Техническое решение обеспечивает создание объекта техники с неизменившейся номенклатурой основных

потребительских свойств, значения которых превышают сложившийся в разных странах уровень техники

2

4) Техническое решение обеспечивает улучшение ряда основных потребительских свойств при сохранении уровня остальных

3

5) Техническое решение обеспечивает улучшение одного, двух основных потребительских свойств известного объекта техники при сохранении уровня остальных

4

6) Техническое решение обеспечивает улучшение неосновных потребительских свойств известного объекта техники

5

#### ШКАЛА ФАКТОРА СИСТЕМНОЙ СЛОЖНОСТИ

( Величина фактора системной сложности характеризуется численным значением показателя  $B$  системной сложности )

1) Техническое решение охватывает комплекс системных объектов. При формировании технического решения проработаны системные объекты и их связи, подсистемы системных объектов и их связи, а также отдельные блоки подсистем и их связи

0-

2) Техническое решение охватывает системный объект с подсистемами управления и контроля. Проработаны подсистемы и их связи, блоки подсистем и их связи, а также сложные элементы блоков и их связи

1

3) Техническое решение охватывает системный объект с подсистемами управления и контроля. Проработаны подсистемы и их связи, блоки подсистем и их связи

2

4) Техническое решение охватывает системный объект.

- Проработаны функциональные подсистемы и их связи,  
блоки подсистем и их связи 3
- 5) техническое решение охватывает сложный объект. Проработаны блоки и их связи, а также сложные элементы блоков и их связи 4
- 6) Техническое решение объекта проработано на одном декомпозиционном уровне 5

#### ШКАЛА ФАКТОРА ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА

(Величина фактора инновационного потенциала характеризуется численным значением показателя Т инновационного потенциала)

**МАТРИЦА 1:** для ряда отраслей народного хозяйства, инфраструктуры, социосферы.

	формирование новой общественной потребности во всем обществе	формирование новой общественной потребности в нескольких социальных слоях, группах	формирование новой общественной потребности в одном социальном слое, группе
Основной производственный процесс	0	1	2
Процессы регулирования и контроля	1	2	3
Вспомогательный производственный процесс	2	3	4

**МАТРИЦА 2:** для одной отрасли народного хозяйства инфраструктуры, социосферы.

формирование новой общественной потребности во всем обществе	формирование новой общественной потребности в нескольких социальных слоях, группах	формирование новой общественной потребности в одном социальном слое, группе
--	--	---

Основной производственный процесс	1	2	3
Процесс регулирования и контроля	2	3	4
Вспомогательный производственный процесс	3	4	5

**ШКАЛА ФАКТОРА СЛОЖНОСТИ СВЯЗИ МЕЖДУ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ И СТРУКТУРНОЙ МОДЕЛЯМИ ОБЪЕКТА**

(Степень сложности связи между функциональной и структурной моделями объекта характеризуется численным значением показателя U сложности связи)

- |   |   |
|---|---|
| 1) Каждый структурный элемент участвует в формировании нескольких функций, а число функциональных элементов на два и более превышает число структурных. | 0 |
| 2) Каждый структурный элемент участвует в формировании нескольких функций, а число функциональных элементов на единицу превышает число структурных      | 1 |
| 3) Каждый структурный элемент участвует в формировании нескольких функций, а число функциональных элементов равно числу структурных                     | 2 |
| 4) Хотя бы один структурный элемент участвует в формировании более одной функции, а число функциональных элементов превышает число структурных          | 3 |
| 5) Каждый структурный элемент участвует в формировании только одной функции, а число функциональных элементов равно числу структурных                   | 4 |
| 6) Каждый структурный элемент участвует в формировании только одной функции, а число функциональных элементов меньше числа структурных элементов        | 5 |

**МАТРИЦА СУЩНОСТНО-МАСШТАБНОГО ФАКТОРА ТЕХНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ТЕХНИКИ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВЕЩЕСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

(Элементами матрицы сущностно-масштабного фактора технического решения объекта, предназначенного для преобразования вещественных объектов, являются численные значения показателя  $\bar{W}$  сущностно-масштабного фактора)

	>100 КМ	100-1 КМ	1КМ -10М	10М -1М	1М- 1ДМ	10СМ -1СМ	10ММ -1ММ	1ММ- 0,1ММ	0,1- 0,01ММ
1) Уровень элементарных частиц и полей	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2) Атомно-ядерный уровень	0	0	0	1	1	1	0	0	0
3) Атомный уровень	0	0	1	1	2	1	0	0	0
4) Атомно-групповой(ионный)	0	1	1	2	3	2	1	1	0
5) Низкомолекулярный уровень	1	1	2	3	4	3	2	1	1
6) Высокомолекулярный уровень	1	1	2	3	4	3	2	1	1
7) Молекулярные системы	2	2	3	4	5	4	3	2	2
8) Кристаллические агрегаты	2	3	3	4	5	4	3	2	2

**МАТРИЦА СУЩНОСТНО-МАСШТАБНОГО ФАКТОРА ТЕХНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ТЕХНИКИ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ**

(Элементами матрицы сущностно-масштабного фактора технического решения объектов, выполненных для преобразования информации, являются численные значения



показателя Y сущностно-масштабного фактора)

	Кило-метро-вый	дека-метро-вый	деци-метро-вый	сан-ти-метро-вый	мил-ли-метро-вый	ква-зи-оп-ти-чес-кий	инф-ра-крас-ный	инф-ра-крас-ный	оп-ти-кий	рент-ге-нов-ский	гам-ма-из-луче-ния
1) Уровень элементарных полей и частиц	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2) Атомно-ядерный уровень	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
3) Атомный уровень	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0
4) Атомно-групповой уровень	0	1	1	2	3	2	1	0	0	1	0
5) Низкомолекулярный уровень	1	1	2	3	4	3	2	1	1	2	1
6) Высокомолекулярный уровень	1	1	2	3	4	3	3	2	1	2	1
7) Молекулярные системы	2	2	3	4	5	4	3	2	1	3	1
8) Кристаллические агрегаты	2	3	3	4	5	4	3	2	2	3	1

Поскольку все выявленные факторы научной значимости взаимно-независимы и представлены равнопозиционными шкалами, то образуют Гильбертово пространство и обладают свойством аддитивности. Следовательно, показатель научной значимости, ранг результатов создательных исследований структурного уровня можно определить через сумму соответствующих им значений показателей выявленных факторов.

В заключение следует отметить, что предложенная совокупность частных факторов и развитие каждого из них в логические шкалы интенсивности является только первой попыткой построения оценочной системы для определения научной, гносеологической, сущностной зна-

чимости научных результатов "охраноспособных" исследований - технических решений.

#### Литература

1. Можяев Д.В. Оценка изобретательской и патентно-лицензионной работы научно-исследовательских организаций. - *Вопр.Изобретательства* - 1971, N9.
2. Орлова Н.С. Оценка изобретательской деятельности организаций по результатам экспертизы изобретений. - *Вопр.Изобретательства*. - 1985, N7.
3. Кудашов В.И. Оценка экономической значимости изобретений. - *Вопр.Изобретательства*. - 1976, N7.
4. Вишкарев А.Ф., Ключев М.П., Миронов С.О. Методика технико-экономической оценки значимости изобретений. - *Сб.Актуальные вопросы экспертизы технических решений*. - М.: ВНИИПИ. - 1984.
5. Татаринов Ю.Б. Проблемы оценки эффективности фундаментальных исследований. - М.: Наука. - 1986.
6. Рузавин Г.И. Методы научного исследования. - М.: Мысль. - 1974.
7. Ломов Б.Ф. Человек и техника: очерки инженерной психологии. - М.: Сов.Радио. - 1966.
8. Горохов В.Г. Структура и функционирование теории в технической науке. - *Вопр.Философии*. - 1979, N6.
9. Марков М.А. О единстве и многообразии форм материи в физической картине мира. - *Вопр.Философии*. - 1980, N11.
10. Лапин Н.И. Системно-деятельностная концепция исследования нововведений. - В кн.: *Диалектика и системный анализ*, под ред. Гвишиани Д.Н. - М.: Наука. - 1986.