

5. МОРАЛЬНЫЙ ИЗНОС, НОВИЗНА И РАНГ НОВШЕСТВ

Мы уже говорили, что общий прогресс народного хозяйства определяется многочисленными техническими и технологическими нововведениями, реорганизацией труда, совершенствованием производственных отношений, политическими успехами и т.д.

Проще всего это объяснять на примере техники.

Постоянное усовершенствование парка старых и появление новых машин: а) *более дешевых* и б) *лучших* постепенно приводит к обесцениванию любой некогда новой машины, это и называется Моральный износ. Именно моральный, ибо часто машина при этом как работала, так и работает, без видимого физического износа. Увы, из парка станков таких у нас почти половина, некоторые с довоенного года!

Можно говорить отдельно об износе по затратам – при появлении машин более дешевых и по качеству – при появлении машин лучших, в литературе так и принято различать моральный износ 1 и 2 рода.

Это знал еще МАРКС. И оба эти вида морального старения лишь относительно недавно, в конце 20 века, математически удалось связать воедино.

Каждое из нововведений в своей области дает скачок, пропорциональный его начальной эффективности **Ео** в начале относительно «базы сравнения», уровня техники своего времени. Естественный прогресс будет постоянно повышать эффективность базы сравнения и когда-нибудь настанет момент, когда отдача от нашего нововведения - объекта техники, технологии или услуг – сравняется со средней по стране отдачей затрат.

Найдена формула, которая позволяет подсчитать, когда это наступит. Это будет срок морального износа (СМИ) по факторам *удешевления и улучшения*. В среднем, по статистическим данным, старение равно 10 – 20 процентов в год от начальной величины **Ео** (см. разд. 4.4). Таким образом, со временем величина относительного эффекта $(1+E_0)$ падает со скоростью 1,1...1,2 раза в год и срок морального износа можно подсчитать по формуле $T_e = \lg(1+E_0) / \lg[1,1...1,2] = 16,7 \lg(1+E_0)$. При **Ео** = 1 величина $T_e = 16,7 \lg 2$ - около 5 лет.

Итак, моральное старение по удорожанию (1-го рода) и по качеству (2-го рода), вскрытых еще К. МАРКСОМ, удалось объединить в виде износа по эффективности.

И теперь, когда мы говорим о сроке морального износа, скажем, разработок какого-либо нового объекта техники или совершенствовании уже готового объекта техники, изделия, мы имеем в виду время, в течение которого данный объект остается полезным и новым, т. е. после сравнения его с другими существующими его выпуск по экономическим и социальным соображениям оказывается целесообразен. И В ТО ЖЕ ВРЕМЯ представляет собой шаг научно-технического прогресса, т. е. использует последние наилучшие научно-технические достижения, а не является просто результатом дальнейшего накопления опыта, искусности в изготовлении и использовании. Так проявляется третий тип морального старения.

Третий тип морального старения в последние годы, в эпоху интенсивного научно-технического прогресса с появлением все новых творческих достижений встал на повестку дня. Ускорило и явление информационного старения (3-го рода) за счет непрерывного появления информации о новых технических решениях, обуславливающих вероятность появления в некотором будущем в практике новых технических средств решения той общественно значимой задачи с существенно новыми возможностями. Появление новой информации и приводит к моральному старению, снижает, информационную емкость любого достижения.

Действительно, всё, что мы используем, когда-то было изобретениями, творческими новшествами. Но все течет, все стареет. Информация в наши дни стареет очень быстро – по трети в год. По трети от чего? Для расчета "информационного срока морального износа", т. е. износа по новизне, необходимо прежде всего знать начальную новизну (начальный творческий уровень).

Несмотря на казалось бы избитое понятие новизны нам придется его препарировать и выделить три его составляющие: масштаб (местный, национальный или мировой), глубина (на принятые 50 лет или сокращенный или на 100 лет, как требуют иные эксперты) и уровень обобщения, широта охвата частных решений.

Очевидно, абсолютной новизны нет и быть не может, как не бывает вновь созданная техника основанной полностью на старых принципах или полностью на новых. В принципе, новизна и должна определять информационную перспективность – т.е. будущее любого достижения.

Уровень новизны будет **тем больше, чем** более важные масштабные блоки обновлены (скажем, не просто патрубков или распределитель, а целый двигатель); **чем** больше таких обновленных узлов, **чем** "свежее" новшества и **чем** выше их собственный уровень, уровень новизны первичных достижений, изобретений, примененных внутри конструкции двигателя.

Какова мера для оценки начального уровня новизны изобретений и вообще "первичных" новшеств, тех кирпичиков, из которых строится сложный объект техники – будь то техническое устройство или социальный проект? И вообще, любое комплексное достижение – например, диссертационная работа?

Очевидно, абсолютной новизны нет и быть не может, как не бывает вновь созданная техника основанной полностью на старых принципах. При прочих равных условиях (масштаба и глубины) все дело в уровне обобщения, какую площадь покрывает зонтик оцениваемого новшества: новое летательное устройство – скажем, вертолет, или новый винт или всего лишь форма этого винта...

В принципе, новизна, если бы ее оценку удалось формализовать, и должна была бы определять перспективность - т.е. будущее НТД. Для первичных технических решений, какими являются, в частности, изобретения, такой характеристикой может служить их Творческий уровень, или Уровень новизны. Все его три составляющие этого уровня — **уровни обобщения НО, устойчивости НУ и неочевидности НЧ**, — хотя и определяются соответственно, на основании "**сегодня**", "**завтра**" и "**вчера**" изобретений, но определяют именно их будущее. Это здесь нам и надо разобрать более подробно.

Первая составляющая - **уровень обобщения НО** - это степень подъема нового, оцениваемого технического решения по лестнице обобщения – например, существующего Международного классификатора изобретений МКИ. Ведь изобретения, как и все устойчивые системы, проверенные на необходимость, достаточность и эффективность для своих надсистем, находятся в иерархическом (соподчиненном) отношении друг к другу.

Ясно, что чем больше уровень обобщения технического решения, чем большее число рубрик оно корректирует или перечеркивает, тем больше появление этого решения приведет к изменениям в будущем.

Из курса формальной логики известно: изменение принципов построения нового самолета чаще всего дает больший охват частных технических решений: крыльев, пропеллеров, антенн, даже кресел, вентиляторов..., чем изменение его любого из этих элементов, например, крыльев; а изменение элеронов – меньше, чем крыльев и т.д. Конечно, в жизни примеры куда сложнее.

Любопытно: те, кто имеет склонность к шизофрении, как говорят врачи, с трудом справляются с задачей выстраивания по иерархии (соподчиненности) хотя бы простых моделей. Для них они все равнозначны. И люди - все равны.

В технике уже давно есть и подробные таблицы, установленные по принципу достаточно строгой иерархии, подчиненности – это небезызвестные нам классификаторы – библиотечная (ББК), десятичная (УДК), изобретений (МКИ). Уровни обобщений, определенные по ним, легко пересчитывается друг в друга, упрощенно говоря, это так: МКИ охватывает всю технику в виде 62 тысяч рубрик, а в УДК их всего 33 тысячи, и охват в 2 раза больше: и науку и технику. Вот и оказывается, что рубрика УДК в 4 раза крупнее рубрики МКИ.

Первая составляющая – уровень обобщения – **НО** это степень подъема нового оцениваемого технического решения по лестнице обобщения, например, по лестнице существующего Международного классификатора изобретений МКИ. Ведь изобретения, как и все устойчивые системы, проверенные на необходимость, достаточность и эффективность, для своих надсистем находятся в иерархическом (соподчиненном) отношении друг к другу.

Ясно, что чем больше уровень обобщения технического решения, чем большее число рубрик оно корректирует или перечеркивает, тем больше появление этого решения приведет к изменениям в будущем.

За единицу отсчета была принята самая мелкая рубрика на границе нетворческого решения, – в МКИ это подгруппа. Если какая-либо следующая рубрика подчинила себе две мелкие, ее уровень обобщения **Ноб** = 2. Но для упрощения расчетов иногда рекомендуется брать по-крупному: уровень оцениваемых технических решений, подчиняющихся (классифицируемых экспертом) группе, **Ноб** = 10 (ибо действительно в среднем число групп в МКИ приблизительно на порядок меньше числа подгрупп); далее подкласс – **Ноб** = 100, ну а далее – далее это почти нереально. Ибо, для этого надо открыть, например, принципиально новый вид энергии.

Устойчивость. В узком смысле устойчивость динамических систем определяет свойство сохранять во времени заданные параметры неизменными. Однако в широком

смысле понятие устойчивости определяет способность системы поддерживать намеченный режим функционирования, несмотря на воздействующие на нее различные возмущения¹.

В данном случае под устойчивостью изобретения как системы понимается способность его к воспроизводству все в новых и новых технических решениях, разработках... Чем длиннее алгоритм, описывающий изобретение (т. е. чем больше признаков в первом пункте формулы изобретения), тем меньше объем формулируемого понятия (это хорошо известно из основ логики) и тем меньше вероятность повторения его в неизменности в других технических решениях. Колесо, имеющее всего три основных признака (ось, спицы и обод) было повторено уже сотни тысяч, если не миллионы раз. С другой стороны, можно с уверенностью сказать, что схема авторегулирования, описанная в формуле на двух страницах, имеет шансы быть точно воспроизведенной только один раз — ее авторами (вообще, это скорее обычная разработка, чем изобретение). Итак, чем больше Нуст, тем больше вероятность перспективности этой составляющей, что и требовалось показать. Без сомнения, в отдельных частных случаях возможны вполне определенные отклонения от этой закономерности, однако общий стержень, инвариант (то, чем в принципе и должно интересоваться научное познание) здесь останется в неизменности.

Устойчивость легко понимается тоже со ссылкой на элементарную логику: чем *больше* слов, говорит она, тем *меньше* объем понятия, определяемого этой группой слов. Тракторов пропашных, конечно же, намного меньше, чем просто тракторов, людей рыжих, конечно же, меньше, чем всех людей. Поэтому, если изобретатель предложит изобретение, описываемое двумя сотнями слов, оно в с р е д н е м всегда уже по объему, меньше по устойчивости, по возможности воспроизводства все в новых и новых объектах техники, чем изобретение, описываемое всего десятками слов. В многословном изобретении 6-й или 12-й или 67-й элемент может быть заменен на другой, не предусмотренный в формуле изобретения, потери могут быть небольшие, но это, по существующим законам, уже не то изобретение, и собственник его уже не Вы. Описание в две сотни слов и тем более в две тысячи — это уже не изобретение, не идеальная схема, а разработка с винтами, гайками, с резисторами, тиристорами, транзисторами и т.д. Ее новизна такая: сегодня это одни слова, одни элементы, например, транзисторы, завтра — другие, например, интегральные схемы. Идеология построения — то, что стремятся запатентовать, чему хочет присвоить авторство изобретатель, — описывается минимумом слов, и это куда более устойчивая система. Иные из них живут века: те же колесо, гальванометр, молоток... В общем определена и зависимость от числа слов в формуле — обратно пропорционально их квадрату.

Посмотрим, что есть самая большая похвала для изобретателя. Рабочий Е. С. ЖМУДЬ изобрел новый способ термообработки инструмента: "опускаю инструмент в ведро с жидким азотом, держу в подвешенном состоянии, пока не закончится бурное кипение, и оставляю на дне не менее, чем на 10 минут". Это удивительная, прямо-таки дремучая простота способа позволяет повысить стойкость ножовочного полотна в 35 раз, сверла — в 20 раз, метчиков — в 60 раз (ИР, 1977, № 9, с. 22). Сколько держать — точно 10 или 12 минут, как держать — подвижно или нет, какова должна быть температурно-временная процедура обработки — это уже потом.

Иногда даже это не дело изобретателя, а хлеб для целой армии разработчиков. Но то будет уже разработка. А изобретение сделал Е. С. ЖМУДЬ.

Таким образом, Устойчивость решения определяется соотношением числа признаков оцениваемого изобретения и прототипа — тоже как устойчивой, устоявшейся системы. После максимальной формализации его оценка свелась к определению величины $(30/Ксл)^2$, где **Ксл** — число слов в первом пункте формулы изобретения; оно и характеризует длину алгоритма, которыми записывается существо изобретения. Известно, что информационная ценность описания изобретения обратно пропорциональна длине алгоритма. В общем случае снижение устойчивости происходит по четырем причинам, и по крайней мере две какие-либо из них действуют постоянно (поэтому и выбран квадрат в выражении для **НУ**).

Наконец, третья, последняя, составляющая.

Неочевидность — понятие, которое есть в патентном праве многих стран. Определяется оно через так называемую «фигуру среднего специалиста»: мог или не мог бы он это изобрести, спрашивают обычно. Вот вам пример вопроса, на который ответить почти невозможно.

Лет двадцать назад удалось подойти к этому понятию несколько по-другому. Чем раньше было нужно сделать изобретение (найти решение давно назревшей общественной задачи), чем ранее б ы л и и з в е с т н ы все элементы для его синтеза и чем большее число людей решение это з н а л и (могли знать), но догадаться синтезировать нужное решение не смогли, тем более оно неочевидно.

Интересно, а что мешало сделать то, что нашел Е. С. ЖМУДЬ, скажем 50 или 100 лет назад? — жидкий азот тогда уже был.

И чем позже синтезировано изобретение, тем, по законам статистической физики, дольше оно будет жить.

На вопрос о том, насколько определяет перспективность эта составляющая творческого уровня, может действительно помочь ответить статистика. Попробуем показать, что блок неочевидности имеет симметричное относительно момента появления оцениваемого изобретения действие, т. е. среднестатистически про-

¹ Лопатников Л.И. Краткий экономико-математический словарь. - М.: Наука, 1979. - С.293.

гнозирует появление следующего (после оцениваемого) изобретения того же уровня и того же назначения. Именно появление таких изобретений и приведет к моральному старению, отрицанию кванта информации, которым является оцениваемое изобретение, т. е. к моральному старению III рода.

Для этого учтем, что моменты появления изобретений разных уровней подчиняются закону, близкому к закону ПУАССОНА. Именно этому закону подчиняются процессы случайного появления редких событий², т. е. появление изобретений образует пуассоновский поток. Тот факт, что появление изобретения является относительно редким явлением, подтверждает следующий простой расчет. В мире регистрируется в среднем в год около 200 тыс. изобретений. Таким образом, наполняемость даже нижних рубрик МКИ (их всего около 50 тыс.) составляет всего единицы в год. С повышением уровня иерархии поток изобретений одного назначения снижается во много раз.

Однако в таком случае ожидаемые события после каждого следующего (после появления оцениваемого изобретения) можно считать статистически независимыми друг от друга. Эти события распределены по экспоненциальному закону

$$P(\Delta > t) = y^{-\lambda t},$$

где λ является математическим ожиданием величины каждого интервала Δ между событиями; t — текущее время.

Самым важным здесь будет то, что в данном случае величина Δ является величиной в среднем постоянной, в нашем случае она меняется только от уровня обобщения. А так как из-за существенного ускорения общественного развития время с годами как бы уплощается, пришлось соотношение периодов времени взять в степени меньше 1, пока, до специальных исследований, принято 0,5: **неочевидность НЧ = $(V \text{ Кразр} / K \text{ авт})^{0,5}$** .

Отдельные элементы неочевидности можно продемонстрировать еще на одном примере.

Представьте себе, живет где-то подспудно потребность. Отдельно существует возможность. Живут они независимо друг от друга. И вдруг изобретатель догадывается соединить их вместе — взрыв, революция! Как бы вырвавшись на свободу, изобретение с этого времени будет жить уже наяву — и тем дольше, чем дольше оно жило в режиме сжатой накрепко пружины. Расчеты показали, что у самых значимых, самых важных для народного хозяйства изобретений время задержки (патентный период) составлял десятки и даже сотни лет! Штамповка электрогидравлическим ударом (Изобретение Л. А. ЮТКИНА) могла быть осуществлена еще 300 лет назад, в первые годы после появления искусственных источников тока — гальванических элементов. Получается, что, чем дальше новшество зреет закрытым, замкнутым, тем заметнее, грандиознее взрыв после его появления, тем дольше оно живет во времени и в пространстве, активно распуская удаляющиеся круги по водной глади.

Чем значимее новшество, чем болотистее (диссипативнее, вязче) окружающая среда, тем громче обязан кричать новатор, чтобы его услышали больше людей, чтобы преодолеть известный закон затухания энергии волн по квадрату расстояния и времени. Именно не "имеет право", а "обязан" — обязан перед человечеством, перед глобальной или даже космической эволюцией.

Упрощенно процесс создания высокотворческих новшеств можно сравнить с постановкой высоковольтных линий электропередач (ЛЭП). От каждой из них через сотни подстанций (т.е. обычных, тривиальных новшеств) ответвляется ток для обслуживания областей и районов, и каждая индивидуально выполненная проволочка в этих районных сетях нужна для того, чтобы дать ток в каждый сельский дом, в каждую лампочку. Но сами ЛЭП — мощные, дорогие, но простые по устройству (вот вам "устойчивость" конструкции в смысле гарантии повторения, воспроизводства), — как бы игнорируют мелкие сети, деревянные постройки и протягивают свои линии над всем этим многочисленным малозатяжным миром (и чем многочисленнее мир и выше линии, тем выше "уровень обобщения"). Протягивают, основываясь на самых общих принципах — опорах, поставленных десятки, а то и сотни лет назад (вот вам "неочевидность") величайшими умами мира сего, которые, говоря словами Исаака НЬЮТОНА, тоже стояли "на плечах гигантов", т.е. опирались на великих мира того. Только на них.

Остальные, как говорил академик ВЕРНАДСКИЙ, только запутывают дело, засоряют ноосферу, а теперь уже надо говорить — **креасферу**, формируемую на наших глазах сферу творчества.

Итак, можно видеть, что каждый из перечисленных выше трех компонентов творческого уровня, новизны первичных новшеств, изобретений, определяет б у д у щ е е этого новшества, перспективность изобретения, и их можно уверенно использовать в формуле для расчета уровня новизны (и далее для определения СМИ).

Попробуем показать, что все эти три показателя, характеризующие перспективность НТД, почти не коррелируют друг с другом, т.е. практически ортогональны.

Так, обобщенное решение может быть выражено коротким и длинным алгоритмом, создано после длительного или, что правда, реже — и короткого латентного периода (скрытого времени ожидания). В равной степени длинный алгоритм может описывать решение и высокого, и низкого уровня обобщения (и самолет, и элерон его крыла), после короткого или длительного скрытого времени ожидания — хотя все же чаще всего эти разработки, описываемые весьма длинным алгоритмом (том, ряд томов), как правило, короткоживущие и многократно повторяются внутри срока морального износа одного принципиального, „первичного“ технического решения, т. е. изобретения, много раз.

² Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. - М.: Физматгиз, 1961. - С. 295.

Общая формула для расчета уровня новизны **Ни** первичного технического решения – тогда речь шла только об изобретении - синтезирована в 1977 – 78 г.г.:

$$\mathbf{Ни} = \mathbf{НО} (30/\mathbf{Ксл})^2 (\mathbf{В} \mathbf{Кразр} / \mathbf{К} \mathbf{авт})^{0,5},$$

где **уровень обобщения НО** - это степень подъема нового, оцениваемого технического решения по лестнице обобщения – например, существующего Международного классификатора изобретений МКИ, **Ксл** — число слов в первом пункте формулы изобретения (длина алгоритма, которым записано существо изобретения). **Кразр / К авт** – соотношение потенциального и реального числа авторов изобретения, **В** – время, в течение которого можно было создать данное изобретение, и была в нем потребность.

$$\text{Срок морального износа } \mathbf{T} \approx 5 \lg (1 + \mathbf{Ео})^2 \mathbf{Ни}.$$

Приведем несколько условных примеров расчета для крайних случаев. Пусть, например, оценивается весьма малоэффективная разработка без изобретения с **Ео** = 0,5 руб./руб. и **Ни** = 1. Тогда, округленно, $\mathbf{T} = 5 \lg (\mathbf{Ео} + 1)^2 \mathbf{Ни} = 5 \lg 1,5^2 \cdot 1 \approx 2$ года. Пусть оценивается новое высокоэффективное изделие (**Ео** = 10 руб./руб.), но тоже без изобретений или, что то же, когда новые технические решения еще не признаны изобретениями. Тогда **Ни** = 1. Его СМИ $\mathbf{T} = 5 \lg (10 + 1)^2 = 5 \lg 121 = 5 \lg 2,1 \approx 10,5$ лет. После того, как оказалось что в основе изделия положено действительно изобретение с **Н** = 100, перерасчет показал, что его срок морального износа $\mathbf{T} = \lg 121 \cdot 100 = 5 \cdot 4,1 = 20,5$ лет, т. е. изобретение с высоким уровнем новизны увеличило СМИ почти вдвое.

Напомним, что во всех этих случаях использовались оценки СМИ, основанные на средней по стране эффективности **Ен** = 0,15 /год и средней скорости старения информации 0,3 /год. В ряде случаев можно располагать более конкретной отраслевой эффективностью **Еотр** единовременных затрат по отдельной группе объектов-аналогов. В случае с международной торговлей при этом придется учесть и международные тенденции.

В этом случае желательно иметь возможность ввода корректировок в результаты расчета без изменения основной формулы. Разработанные для этого методы здесь не приводятся.

Уровень новизны и перспективность являются, на наш взгляд, весьма ценными характеристиками не только исследований и разработок, но и уже освоенных, готовых объектов техники. Действительно, "сегодняшняя" полезность вещи для потребителя, полученная на основании сравнения ее параметров с реальным объектом, — это лишь первая, хотя и основная часть характеристики нового объекта для потребителя. Но его также интересуют вполне определенные гарантии относительно перспективности объекта. Кроме знания тенденций развития, эти гарантии может дать уровень новизны.

Предположим, заводом решается вопрос об освоении двух новых типов станка практически с одинаковым уровнем качества, но с разным уровнем новизны. Первая разработка, использующая известные технические решения, дает эффект только благодаря лучшей комбинации известного, и поэтому ее уровень новизны близок к единице. Вторая использует новейшие изобретения, причем в самых ответственных и дорогостоящих узлах. От этого ее уровень новизны существенно выше первой.

Процесс освоения первой относительно прост, второй — значительно сложнее. Но при обоснованном выборе изобретений это позволит сделать заводу скачок вперед в развитии собственной материальной базы, квалификации работников и создаст предпосылки для дальнейшего ускоренного развития данного вида техники.

С другой стороны, покупатель (потребитель), приобретая модель, уже насыщенную новейшими достижениями, в определенной степени гарантирован от того, что другой завод или тот же самый в ближайшем будущем не выпустит новый станок с еще большей насыщенностью новейшими достижениями и новыми полезными свойствами.

Все сказанное выше касается как бы обычных новшеств. О новизне, перспективности и ранге научной работы см. в приложении 08.

ПОТЕНЦИАЛ И РАНГ НОВШЕСТВ

Для изобретения или разработки фактический потенциал должен рассчитываться с обязательным учетом вероятности использования полного потенциала:

$$\mathbf{П} = \mathbf{Эг} \times \mathbf{T} \times \mathbf{в},$$

где **Эг** – годовой эффект, **T** – срок морального износа, лет, **Эг х T** – полный потенциал, **в** – вероятность реализации полного потенциала.

По поводу последнего показателя придется дать некоторые пояснения, которые послужили основанием для составления специальной таблицы значений Вероятности.

Известны такие данные: из 60 идей в США реализуется только одна (и это окупает все расходы на остальные); в СССР использовался только 1 % потенциала зарегистрированных

изобретений, т.е. для них $v = 0,01$ (первично это показали наши исследования, которые, кстати, по распоряжению Председателя Госкомизобретений перепроверялись специально созданной рабочей группой, она показала... еще меньший результат – 0,7 %); $v = 1$ можно считать только если партия объектов новой техники уже изготовлена, покупка ее оплачена и она находится на этапе передачи потребителю.

Итак, для целей расчета потенциала новшества применяется следующая таблица значений вероятности v .

Значения вероятности использования полного потенциала нововведения

№ п/п	Завершенный этап (стадия) создания технического или научного нововведения	Вероятность v
1	Фундаментальные исследования; Логическое обоснование	10^{-4}
2	Лабораторный эксперимент; Прикладные исследования	10^{-3}
3	ОКР; разработка конкретных рекомендаций	0,01
4	Освоение производства; Натурный эксперимент	0,1
5	Начало производства	1

ДОСТОВЕРНОСТЬ научных результатов - это аналог Вероятности использования потенциала изобретения.

О выборе термина. В принципе, в математике достоверность не может иметь сравнительную степень, ибо она является крайним пределом вероятности, приближающейся к единице. Между тем, в общенаучной литературе допускается более вольное использование этого термина. Отметим, что термин достоверность в "аналоговом" смысле используется и в уже упомянутых работах Ю.Б.Татарина, и возражений против этого не возникали.

Для удобства представления потенциала, линейные значения которого выражаются как правило многими нулями, его принято выражать в виде ранга

$$P = [\lg (\Pi T v / ПС)],$$

где ПС – среднегодовая производительность на Земле, ок. 5000 ам. долл. / чел. год.

За все время реальных и контрольных расчетов были зафиксированы значения ранга в пределах 0...9, а различия в линейном масштабе, следовательно, до миллиарда раз.

О результатах апробации рангового метода (P-метода) за 1980 – 85 г.г.

Как оказалось, все ее внутренние критерии достаточно лабильны. Так, при сравнении с группой "рядовых" изобретений параметры группы высокоэффективных реально внедренных изобретений отличались:

- по уровню обобщения - в 10,5 раз
- по количеству слов в п.1 формулы - в 4,4 раза
- по количеству авторов - в 3,8 раз
- по латентному периоду созревания изобретения - времени, необходимому и возможному для создания данного изобретений - в 8 раз
- по творческому уровню - в 87 раз
- по годовому эффекту - припл. в 2000 раз

В итоге, если по данному массиву изобретений средний ранг "рядового" изобретения равен 2.1, то средний ранг высоковажного изобретения оказался равным 6, в линейном масштабе различия составили почти 10 000 раз. Так что в общественном смысле такая оценка имеет прямой смысл.

Оценка морального износа **научных** работ и тем более их научного потенциала имеет свои особенности – об этом см. **прил. 08**.

Такова в общих чертах процедура оценки творческих достижений рассматриваемым P-методом (ранга). Эти оценки в сравнении с известными подходами даны в **приложении 05**.

О точности расчетов

Хорошо известно желание многих, кто проводит расчеты, писать как можно больше цифр после запятой, как бы повышающих точность расчетов, а тех, кто решает: разрешить ли использовать расчеты или нет, попытку искать методы, дающих как можно большую точность. По этому поводу есть смысл напомнить следующее: когда речь идет об оценке нововведений, мы имеем дело с описанием событий крайне разнородных во времени и пространстве. И, напомним, различающихся по значимости на многие порядки, в сотни, тысячи и миллионы раз, так что ошибки в 2, 3, а иногда даже в 10 раз – это пустяк. К этому случаю можно вспомнить специальное разъяснение Всемирной организации здравоохранения руководителям своих департаментов, привыкшим со школы и вуза к расчетам с точностью в десятки и единицы процентов. Они физически не могли пойти на финансирование работ с гарантией точности в два раза. Рекомендация была такая: не останавливаться и давать нужное разрешение, чтобы делать нужное дело.

Можно процитировать и высказывания известных ученых. Академику А.Н. КРЫЛОВУ, который может считаться основоположником прикладной квалиметрии, принадлежат следующие слова: "...Для прикладных вопросов нет надобности производить вычисления... с совершенной точностью..., лишь бы была уверенность, что происходящая от этого погрешность не превышает тех пределов, которые в данном вопросе допускаются. В приложениях обыкновенно интересен не процесс вычисления, а результат его: поэтому и стараются получить этот результат при наименьшей затрате труда и времени".

А математик К.Ф. ГАУСС выразился еще более определенно: "Недостатки математического образования с наибольшей отчетливостью проявляются в чрезмерной точности численных расчетов".

Очевидно, должен возникнуть вопрос: где могут быть нужны результаты подобных расчетов? Во-первых, для стимулирования разработчиков «по результатам», вплоть до надбавок к заработной плате, представления на премии и на гранты, во-вторых, это законный предмет гордости ученого и изобретателя, некий аналог кубка на спортивных соревнованиях, причем, в отличие от них, напрямую соответствующий общественной полезности достижения.