

В.Б.Кузьмин, Б.Д.Ланда,
С.И.Травкин



ПРЕПРИНТ -76-68

АДРЕСАЦИОННЫЙ ПОДХОД
К ЗАДАЧАМ ОЦЕНКИ НАУЧНЫХ
РАБОТ И АТТЕСТАЦИИ
СОТРУДНИКОВ
В ПРОБЛЕМНОМ
ИНСТИТУТЕ

К И Е В - 1 9 7 6

АДРЕСАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ЗАДАЧАМ ОЦЕНКИ
НАУЧНЫХ РАБОТ И АТТЕСТАЦИИ СОТРУДНИКОВ
АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ОРДЕНА ЛЕНИНА ИНСТИТУТ КИБЕРНЕТИКИ

В.Б.Кузьмин, Б.Д.Ланда, С.И.Травкин

ПРЕПРИНТ-76-68

АДРЕСАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ЗАДАЧАМ ОЦЕНКИ
НАУЧНЫХ РАБОТ И АТТЕСТАЦИИ СОТРУДНИКОВ
В ПРОБЛЕМНОМ ИНСТИТУТЕ

Вадиму Дніпропетровському
республіканському вищому
всесоюзному вузовому
сигналізатору
Борису Тр. абезпечив
випуск підручника 1976.
Відповідь
Борису Тр. 1976.

КИЕВ - 1976

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОГО ССР
ОПЕРАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ СІНЕГРАДСЬКИХ

В.В.Богомолов, Д.Л.Ганн, С.І.Тарасов

Підписано в друкарні
15.09.1976 р.

АДРЕСАВНОЇ ПОСЛОЖІ І АДРЕСАВАМ ОЧІНЯК
УАНІНІК ПАТОВІ І АДРЕСАВНИ СОЛЛІАШІВСЬКІ

© Інститут кибернетики АН УССР. 1976 г.

АДРЕСАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ЗАДАЧАМ ОЦЕНКИ НАУЧНЫХ РАБОТ И АТТЕСТАЦИИ СОТРУДНИКОВ В ПРОБЛЕМНОМ ИНСТИТУТЕ

Часть 1

В.Б.Кузьмин, Б.Д.Ланда,
С.И.Травкин

Введение

Организационные системы – это системы управления деятельностью людей. Конечная цель таких систем – удовлетворение запросов и потребностей человека. Поэтому единственным критерием, позволяющим сравнивать вход с выходом в таких системах, является то, что объекты управления производятся людьми и для людей.

Соответственно, в организационных системах человек по необходимости становится мерой вещей – экспертом;

целевая функция системы описывается в таких, только человеческому пониманию доступных показателях, как ценность, полезность, справедливость и т.п.; оценки по этим общим показателям, предопределяющим основные управляющие воздействия, и по их составляющим – частным показателям (научно-технический уровень, актуальность, перспективность и т.д.) не абсолютны, а видоизменяются в зависимости от времени и ситуации, в которых находится система.

Выполняя функции эксперта, т.е. выступая в роли необыкновенно богато и тонко оценивающего прибора *),

*). Предполагается, что эксперт оценивает объекты по качественным показателям, и если для этого требуются данные по количественным показателям, то соответствующая информация ему выдается.

человек имеет свои достоинства и свои недостатки.

К числу достоинств относится свойственное человеку умение выбирать, упорядочивать, а при много-параметрических оценках и взвешивать параметры, т.е. сравнивать их относительную важность, а также способность интуитивно учитывать влияние неограниченно-го множества неявных факторов, определяющих качество объектов.

К недостаткам экспертного оценивания следует отнести флюктуации, связанные с субъективностью человека вообще и его состоянием в момент оценки в частности.

Практика показывает, что при корректной процедуре выбора экспертов [1], [2], достаточном их количестве и подготовке достоинства человека как "измерителя" качественных признаков сохраняются, а недостатки погашаются стойкими индивидуальными особенностями эксперта: компетентностью [3], разрешающей способностью, эрудицией и т.д.

В дальнейшем рассматриваются некоторые задачи, возникающие при многоцелевом управлении организационными системами с использованием многопараметрических экспертных оценок.

Понимая под **адресом** ожидаемого потребителя оцениваемых объектов, который задает совокупность требований к ним, а под **адресацией** - управляющее воздействие, направляющее объект к одному из потребителей и сопровождающее вознаграждением или наказанием исполнителя, мы назвали подход, позволяющий количественно решать такие задачи, **адресационным**.

Применение в адресационном подходе количественных оценок вызвано многими соображениями. Укажем главное: если адреса допускают упорядочение по предпочтению лицами, ответственными за принятие решений, и исполнителями, а объекты классифицируются по адресам и количественно оцениваются внутри адресов, можно формально-обоснованно осуществить адресацию с учетом почти всегда присутствующих ресурсных ограничений.

Адресационный подход описан на примере задач управления наукой в проблемном институте, что вызвано не столько направлением работы авторов, сколько спецификой объекта, на которой остановимся особо.

Рассматривая научно-техническую деятельность в широком аспекте - от автоматизированного производства до проблемного института, легко заметить, что первое предполагает наперед заданную технологию изготовления определенного типа продуктов, а дальше, чем ближе мы подходим к проблемному институту, тем больше технология научно-технического процесса становится свободной. Этапы научно-исследовательской работы: сбор информации, возникновение идеи, постановка и анализ задачи, выбор адекватного аппарата, решение, эксперимент, внедрение и пр. выступают в любой последовательности в зависимости от конкретных условий, специфики темы, характера автора и т.д. В разумных пределах это служит необходимым условием эффективности научной работы. Не вовремя произведенный нажим, излишнее вмешательство в тонкий творческий процесс может убить идею в корне и привести к провалу важной и перспективной идеи.

Организационную структуру научных исследований в проблемном институте упрощенно, но близко к реальности, можно описать в виде трехуровневой иерархической системы (рис.1).

Обслуживающие подразделения - библиотека, отдел информации, вычислительный центр, отдел снабжения и др. - условно включены в состав лабораторий, как если бы каждая из них представляла собой самостоятельную подсистему с независимым обслуживающим аппаратом.

Авторы отдают себе отчет в том, что рис.1 - это схема подчиненности. Схема управления сложнее: она включает такие "блоки", как "экспертиза научных работ", "аттестация" и др., которые невозможно поместить ни на один из уровней подчиненности схемы (рис.1).

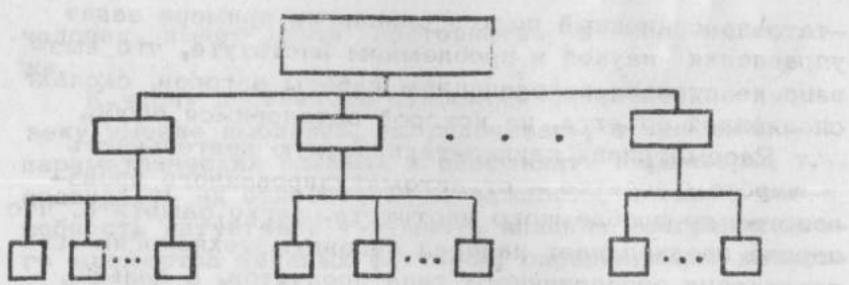


Рис.1. Схема организации научных исследований в проблемном институте: I уровень – дирекция; II уровень – лаборатории; III уровень – научно-исследовательские работы для исполнителя.

Однако, эта схема достаточна для иллюстрации излагаемых соображений, так как отражает стабильные управление связь (потоки "заданий-отчетности") в виде, достаточном для проблемного института. Схема представляет собой иерархическое дерево, и это относится не только к структуре управления, но и к организационной структуре творческого процесса. В этом смысле схема управления наукой в проблемном институте проще, чем в других классах организационных систем, для которых принципиально недостаточно отражения в виде дерева. Даже в опытном производстве проблемного института технологические связи существуют не только между разными уровнями, но и между элементами одного уровня, так как обычно продукт одного подразделения служит сырьем для другого. Здесь же такие связи редки, и в первом приближении ими можно пренебречь.

Таким образом, задачу управления научной составляющей проблемного института можно свести к распределению научных тем и ресурсов при соответствующем контроле, что если не всегда реализуется, то всегда утверждается и субсидируется через вышестоящий уровень. В результате, основными классами объектов, которые требуют экспертной оценки, становятся научные работы, исполнители, лаборатории.

Управляющие воздействия (рис.1) подаются с первого уровня на третий через второй. Создается впечатление, что информация о научных работах и исполнителях требуется лабораториям, дирекция же нуждается лишь в информации о лабораториях. Однако для управления этого недостаточно. Научные работы выполняются в лабораториях, но являются результатами и ресурсами института. Исполнители – сотрудники лабораторий, но входят в людские ресурсы института. Поэтому для распределения задач и ресурсов и достаточного контроля управляющий орган должен обладать доступом к информации, в различной мере детализированной, вплоть до данных о каждой работе и о каждом исполнителе. Возникает комплекс задач аккумуляции обозримой информации о нижнем уровне иерархии для высшего. Решению некоторых из таких задач посвящена данная статья.

Отметим, что оценка лабораторий, хотя и занимает центральное место в проблематике управления институтом, здесь не рассматривается. Такая оценка, конечно, – функция от оценок научных работ и исполнителей, но она не является суммой этих оценок, так как обязана учитывать и другие факторы, например социально-психологический групповой анализ. Лаборатория сама по себе – большая система, и ее оценка требует более сложного аппарата, чем оценки научных работ и исполнителей.

В дальнейшем принятые естественные для многих ситуаций, ограничения. Объекты рассматриваются как ценности только для потребителей, т.е. для вышележащих уровней, а управляющие воздействия – как ценности (поощрения–наказания) – только для исполнителей, т.е. для нижележащих уровней. Это позволяет применить к решаемым задачам **адресационный подход** в том виде, в каком он разработан на сегодня.

Определим сначала содержательно, а затем формально понятия адреса и адресации.

Объекты оценки полезны потребителю, поскольку они обладают качествами, необходимыми для достиже-

ния его целей. Множество потребителей будем считать известным.

При трехуровневой схеме "потребителем" для исполнителя служит лаборатория, для лаборатории - дирекция. А для дирекции - некоторая совокупность "внешних" систем, связи с которыми не носят характера потока заданий-отчетности, а обладают более сложной природой. В дальнейшем под "потребителями" понимаются только эти "внешние" системы.

Пусть определен набор признаков, по которым оцениваются объекты, иначе говоря, задан набор количественных показателей таких свойств объектов, которые представляют интерес хотя бы для одного потребителя. Тогда совокупность требований потребителя к объектам оценки, выраженную множеством допустимых значений признаков, назовем **адресом**.

Отношение потребителя к предлагаемым ему объектам лишь приблизительно описывается диапазонами допустимых оценок. Цели у потребителей разные, хотя для достижения их могут понадобиться объекты с одним и тем же набором признаков. Но важность того или иного признака для разных целей, а следовательно, и для разных потребителей различная. Поэтому требования потребителей характеризуются, кроме областей допустимых оценок, и общей функцией качества объектов у этого потребителя, являющейся, по существу, его целевой функцией при использовании таких объектов. Целевые функции, как следует из приведенных ограничений, могут быть положены в основу выбора управляющих воздействий в том случае, если их связь с показателями свойств объектов не произвольна, а удовлетворяет требованиям справедливости вознаграждений исполнителей, о чём подробно см. ниже. Соответственно, вышеизложенному, под адресацией формально будем понимать пару: адрес и отвечающую ему агрегирующую функцию качества.

При экспертизе научных работ с целью улучшения их качества адресацией будет опубликование в представительном издании, а адресом - требования, предъяв-

ляемые к научным статьям в этом издании. При оценке исполнителей по типу аттестации адресация – определение служебного положения и оклада, а адрес – требования, предъявляемые к данной должности и окладу. Очевидно, что исполнителю не безразлично место опубликования его статьи и не безразличны назначаемые ему должность и оклад. Поэтому возможность упорядочения адресации по преподаваниям, соответствующим условиям системы, в которой проводится экспертиза, является существенной частью адресационного подхода.

Постановка задачи

Используем следующие обозначения: $E = \{e\}$ – множество объектов; $\{X_i, i \in \overline{1, n}\}$ – множество признаков.

Там, где это не вызывает двусмысленности, обозначим множество оценок объектов по признаку X_i той же буквой, что и сам признак и будем рассматривать только непрерывные признаки [4], [5], множеством значений которых является отрезок числовой прямой $R_i; X_i = [o, r_i]$. Элемент множества X_i , т.е. одну из возможных оценок по i -му признаку, обозначим малой буквой x_i .

Сразу оговоримся, что в практике экспертизы используются шкалы с конечным числом делений – баллов. Под непрерывным понимается такой признак, оценка объекта по которому может быть уточнена в идеале до любой доли балла.

Каждый объект $e \in E$ представим точкой в пространстве значений признаков – прямом произведении $X = \prod_{i=1}^n X_i$. Запись $x_i(e)$ указывает оценку объекта e по i -му признаку. Таким образом, $\bar{x}(e) = (x_1(e), x_2(e), \dots, x_n(e))$ – векторная оценка объекта.

Пусть множество объектов E таково, что для любой точки $\bar{x} \in X$ принципиально допустимо существование объекта с оценками $\bar{x}(e) = \bar{x}$, причем

таких объектов может быть несколько. В последнем случае будем считать, что такие объекты эквивалентны по множеству признаков.

Пусть $\mathcal{U} = \{u\} = \{u_j, j \in \overline{1, m}\}$ — множество адресаций; $X_i(u) \subseteq X_i$ — такое подмножество оценок, с которым объект допускается в данную адресацию, т.е. диапазон значений признака, удовлетворяющий запросам потребителя (адресации u).

Тогда понятию адрес формально отвечает параллелепипед в пространстве признаков $\prod_{j=1}^m X_i(u)$.

Множество адресаций \mathcal{U} полно относительно признака X_i , если $\bigcup_{j=1}^m X_i(u_j) = X_i$. Скажем, что множество адресаций полно, если оно полно при всех $i \in \overline{1, n}$.

В задачах распределения всех объектов по множеству адресаций понятие полноты необходимо и содержательно. Ведь относительно объекта оценки нельзя не принимать решения, а отсюда следует необходимость полноты \mathcal{U} .

Задача адресационного подхода в общем случае сводится к построению системы $S : E \rightarrow \mathcal{U}$, распределяющей объекты по множеству адресаций при наличии ограничений на число объектов, адресуемых одному потребителю, и при условии, что выбор управляющих воздействий основывается на агрегированном по всем признакам показателе $z \in \mathbb{Z}$, определяющем сравнительную ценность всех объектов из

E . Критерий достижения "глобальной" цели управления z включает в себя лишь в качестве подцели удовлетворение наиболее предпочтительных адресационных требований (запросов потребителей). Другим компонентом "глобальной" цели является достижение максимально-справедливого распределения вознаграждений.

Удобно провести декомпозицию задачи $S : E \rightarrow \mathcal{U}$ на четыре основные оператора A, B, C, D , выделенные в соответствующие блоки A, B, C, D (рис.2).

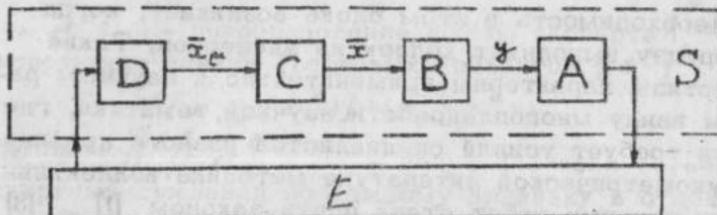


Рис.2. Декомпозиция $S : E \rightarrow \mathcal{U}$. S - система экспертизы; A - блок распределения управляющих воздействий $u \in \mathcal{U}$; B - блок адресации к показателю y ; C - блок получения коллективного мнения \bar{x} ; D - блок получения экспертных суждений \bar{x}_m^e , где m - индекс эксперта; E - объект оценки ($e \in E$).

$\mathcal{A} : Z \rightarrow \mathcal{U}$ - распределение управляющих воздействий на основе данных о сравнительной ценности объектов системы S .

Хотя $z \in Z$ - мера достижения цели по выбранным параметрам, но управляющее воздействие не может целиком основываться на z . При преобразовании $Z \rightarrow \mathcal{U}$ необходимо учитывать социальные, психологические, индивидуальные и др. факторы, не участвующие в формальной процедуре, поскольку без этого реакция исполнителя на вознаграждение вида "оплата пропорциональна заслуге" окажется с точки зрения управляемческой тактики неоптимальной. Практически это приводит к необходимости дополнительной неформальной процедуры вида утверждения, голосования и т.п., основанной на коррекции полученной рекомендации.

$\mathcal{B} : X \rightarrow Z$ - агрегирование - формирование целевой функции (более подробно рассмотрим дальше).

$C : \prod_{i=1}^m \prod_{c=1}^n X_i^m \rightarrow X$ (X_i^m - шкала i -го признака m -го эксперта) - получение коллективного мнения.

Необходимость в этом блоке возникает, когда экспертизу выполняет коллектив экспертов. Такие экспертизы характерны применительно к научным работам ввиду многогранности научной тематики, где оценка требует усилий специалистов разного профиля. В научометрической литературе методика коллективной оценки научных работ стала почти законом [1], [3].

В этих условиях, если природа объектов сложна, то даже при одинаковом понимании "тестовых" объектов, задающих шкалу оценок, оценки одного эксперта могут иметь систематическое смещение относительно оценок другого [5], [6]. Например, в силу разной информированности эксперты опираются на различные "генеральные совокупности", что предопределяет у них различные системы ценностей объектов. При экспертизе НИР один из экспертов может ориентироваться на широкий круг работ. Его система ценностей формируется по субъективно воспринятым мировым стандартам. Другой эксперт может основываться на работах специализированного типа, характерных для данного НИИ. Не задаваясь вопросом, чья компетентность выше – в разных случаях на него можно ответить по-разному, – ясно, что системы ценностей экспертов – шкалы X_i^m будут различны даже в случае, если оба эксперта одинаково упорядочивают объекты. Сказанное не означает, что переход от количественных шкал к ранговым – наилучший выход. Ведь при этом теряется ценнейшая информация. Проблема тесно связана с выработкой коллективного суждения, взаимообмена информацией и т.д.

Для наших целей достаточно представить, что оценка объектов по признаку X_i – средневзвешенная по всем экспертам, например,

$$x_i(e) = \sum_{\mu=1}^M \alpha_{i\mu} \cdot \varphi_{i\mu}[x_{i\mu}(e)] , \text{ где}$$

$\alpha_{i\mu}$ – показатель информированности, компетентности и т.д. μ – μ -го эксперта;

Ψ_i - преобразование шкалы эксперта $X_i^* = \{x_{ij}^*\}$, фиксирующее оценки "тестовых" объектов $\{e^*\}$.

$$\Psi[x_i^*(e^*)] = x_i(e^*);$$

$\mathcal{D}: E \rightarrow \prod_{m=1}^M \prod_{i=1}^n X_i^*$ - получение количественных экспертных суждений по каждому признаку в отдельности. Организация работы этого блока в значительной мере процедурна. Один из возможных вариантов описан во второй части данной статьи.

Остановимся подробнее на блоке B (рис.1), так как в отличие от других блоков, здесь всегда требуется формальный анализ.

С точки зрения определения множества потребителей выбор вида оператора $B: X \rightarrow Z$ - прерогатива управляющего органа. С другой стороны, оператор B должен быть сформирован исходя из интересов исполнителей, так как от него зависит распределение поощрений - наказаний.

Рассмотрим принципы справедливого распределения поощрений, принятые в данной статье.

1. Близкие по оценкам объекты должны не очень отличаться по агрегированному показателю - принцип непрерывности $B(\bar{x})$.

В практике экспертиз, связанных с научными исследованиями, этот принцип, как правило, не вызывает сомнений. Однако можно привести примеры, в которых он неприменим. При допущенной на экзамене ошибке результат решения задачи, т.е. оценка абитуриента по одному из параметров проходного балла, не засчитывается, независимо от того, является ли ошибка следствием описки или незнания. Этим агрегированная оценка уровня знаний абитуриента снижается не непрерывно, а скачком. Такое "жесткое" решение вряд ли следует считать несправедливым, так как отказ от подобного рода формалистики может привести к большей несправедливости.

2. При малом изменении оценок от значения x_i до $x_i + \Delta x_i$ *) агрегированный показатель должен меняться пропорционально этому изменению, т.е.

$$\Delta z \approx k_i \cdot \Delta x_i$$

какой-то коэффициент пропорциональности $k_i = k_i(\bar{x})$, который незначительно различается на почти одинаковых объектах — принцип непрерывной дифференцируемости $\mathcal{B}(\bar{x})$.

3. При одинаковом изменении оценки Δx_i с одного и того же значения $x_i = x_i^0$ следует одинаковое приращение агрегированного показателя, независимо от того, каковы его оценки по другим признакам, т.е.

$$k_i = k_i(x_i)$$

— принцип аддитивности $\mathcal{B}(\bar{x})$:

$$\mathcal{B}(\bar{x}) = \sum_{i=1}^n \mathcal{B}_i(x_i).$$

Можно показать, что этот принцип "справедлив" лишь при независимости признаков, когда оценка объекта по одному из них не дает никакой информации об оценке объекта по другому. Это настораживает, так как проверка признаков на независимость представляет самостоятельную и очень сложную задачу, решение которой предполагает наличие большого массива статистических данных, и уже поэтому неприемлемую в экспертной практике. Кроме того, экспертные оценки — это кодированная форма аргументации для принятия решения, и поэтому они должны быть логически ясными. Пусть, например, два исполнителя после доработки своих статей улучшили оценки по некоторому признаку на одинаковое число баллов, а остальные показатели не изменились. Логично, что в этих условиях исполнители ждут одинакового прироста вознаграждения. Правда, может оказаться, что одному из них результат дался легче, так как его объект обладал более удачными показателями по другим признакам. Но дискриминация исполнителя на таком основании вряд ли психологически допустима.

*) Это изменение может быть вызвано переходом от рассмотрения одного объекта к другому или изменением самого объекта, например его доработкой.

4. За одинаковое изменение оценок по одному признаку, несмотря на то, что первоначально объекты имели различные оценки по этому или по всем признакам, должно следовать одинаковое приращение агрегированного показателя – принцип линейности

$$\mathcal{B}(\bar{x}): \mathcal{B}(\bar{x}) = \sum_{i=1}^n p_i \cdot x_i .$$

По сравнению с предыдущим последний принцип жестче и не позволяет учесть разнообразие целей у потребителей, иными словами, различие признаков по важности. Обычно оценка важности признака учитывается в виде весового коэффициента по этому признаку и тем самым формируется линейная целевая функция у потребителя.

Со стороны исполнителей, согласно принципу 4, естественно ожидать линейности целевой функции у потребителя. В проведенных экспертизах ориентация на линейные функции качества у потребителей не приводила к осложнениям, хотя адресационный подход позволял рассмотреть и вариант аддитивных ценностей [4], т.е. существенно ослабить требования на вид целевой функции.

Отступление от требования линейности означает, что за одинаковый "успех" Δx , потребитель может "платить" по-разному в зависимости от того, с какого исходного уровня этот успех достигнут, т.е. допускается, что потребитель не признает равномерности шкалы оценок по i -му признаку.

Не редки ситуации, когда потребитель не сообщает свою функцию качества и она определяется внутренними силами системы, в которой производится экспертиза, например осведомлением суждений специалистов, знакомых с установками потребителя.

На практике вполне оправдался метод, когда эта функция определяется экспертом при учете двух факторов: оценки объектов по принятым в системе \mathfrak{S} шкалам признаков; оценки важности того или иного признака для адресации.

Как правило, эксперты "умеют" работать на линейный агрегатор – распространенную "экономическую" [7]

или полезностную модель ценностей. (Определение весовых коэффициентов ρ_i при мультипликативном агрегировании $\mathcal{B}(\bar{x}) = \prod_{i=1}^n x_i^{\rho_i}$ можно рассматривать как линейное взвешивание в логарифмических шкалах). Таким образом, линейность функции качества является спецификой экспериментального метода.

В многоцелевой экспертизе с различными потребителями могут возникнуть неопределенности двух типов.

1. Неопределенность при выборе одного из двух управляющих воздействий для объекта, оценки которого одновременно соответствуют адресам u и u' , если $\prod_{i=1}^n X_i(u) \cap \prod_{i=1}^n X_i(u') \neq \emptyset$. В этом случае для однозначности управляющих воздействий выбор определяется разбиением шкал признаков на уровни $\{\hat{X}_i(u)\}$ соответственно системе предпочтений на множестве адресаций

$$\hat{X}_i(u) = X_i(u) \setminus_{u'} \bigcup_{u \neq u'} X_i(u').$$

Для одного признака, когда адресации упорядочены по предпочтениям, это единственный возможный и естественный выход. Было бы хорошо сохранить такой же алгоритм в n -мерном случае для каждого признака. Однако, здесь не исключаются и другие, может быть лучшие подходы, где информация о диапазоне перекрытия адресационных интервалов не теряется.

2. Второй тип неопределенности возникает, когда объект по разным признакам отвечает разным адресам, т.е. попадает в область $X \setminus \bigcup_{u \in U} \prod_{i=1}^n X_i(u)$. В таком случае неопределенность в оценке сравнительной ценности объектов снимается выбором адреса на основе агрегированного показателя. Действительно, каждой адресации соответствует свой диапазон значений агрегированного показателя $Z(u) = \{z : z_u^- \leq z \leq z_u^+\}$ и если $Z = \sum_{u \in U} Z(u)$ (прямая сумма), то $z(e) = \mathcal{B}(\bar{x}(e)) \in \bigcup_{u \in U} Z(u)$ означает, что по принятой в S системе ценностей объект e равенценен объектам, адресуемым потребителю u .

Такой алгоритм не исключает потери решения, так как потребитель может отказаться от объекта, рекомен-

дованного с учетом внутренних ценностей системы экспертизы, если этот объект выходит за строго очерченные требования адреса (сравним аналогичную ситуацию при применении принципа 1).

Агрегирование

Построим оператор $\mathcal{B}(\bar{x})$, агрегирующий показатели качества объекта по признакам в условиях многоцелевой экспертизы.

Введем дополнительные определения.

1. Обобщая понятие адреса, классом назовем

$$K_{\bar{j}} = \prod_{i=1}^n X_i(u_{j_i}), \bar{j} = (j_1, j_2, \dots, j_n), j_i \in \overline{1, m},$$

в частности, при $u_{j_i} = u$ класс есть адрес.

2. Два класса $K_{\bar{j}}$ и $K_{\bar{j}'}$ - диагонально расположенные (диагональные) классы, если для любых $i \in \overline{1, n}$ следует, что $j_i = j'_i + 1$ (или $j_i = j'_i - 1$).

3. Два класса назовем соседними, если они имеют общую границу (в общем случае - гиперплоскость).

Рассмотрим два признака X, Y , поскольку в этом случае доступна прозрачная геометрическая интерпретация (рис.3), а переход на n -мерный случай не представляет принципиальных затруднений.

После разбиения $\{(x_i, x_{i+1}], i \in \overline{0, m-1}, x_0 = 0\}$ и $\{y_i, y_{i+1}], i \in \overline{0, m-1}, y_0 = 0\}$ шкал каждого признака на адресационные интервалы $\hat{X}(u), \hat{Y}(u)$ и после того, как эксперты определили весовые коэффициенты признаков X и Y для объектов, которые по обоим признакам отвечают адресационным требованиям (рис.3, заштрихованные области), агрегированный показатель на классах $X(u) \otimes Y(u)$ определяется в виде *

* Предполагается, что все $\hat{X}(u) \neq \emptyset$ и $\hat{Y}(u) \neq \emptyset$ так как рассмотрение общего случая заслонило бы общую идею метода, а потому в кратком изложении опущено.

$$z = px + qy + c \quad (1)$$

с точностью до $c = c(u)$ — свободной константы интервальной шкалы [9]. Выбор констант $c(u)$ определяется "точкой отсчета" показателя качества объектов у потребителя в системе адресаций.

Поясним сказанное. Пусть $x_0 \geq 0, y_0 \geq 0$ — минимально допустимые оценки в некотором адресе. Тогда естественно, что $z(x_0, y_0) = 0$ в шкале ценностей этого адреса (потребителя) и значит

$$c = -px_0 - qy_0.$$

Очевидно, что в системе адресаций, где вулевую ценность представляет объект с оценками $x = 0, y = 0$, объект с оценками x_0, y_0 должен иметь показатель, отличный от нуля.

Внутри адреса, т.е. у потребителя, функция качества отвечает принципу 4, что и приводит к (1).

Класс, не являющийся адресом, можно рассматривать как гипотетический адрес с соответствующими адресационными требованиями, а внутри класса вступает в силу принципу 4. Значит агрегированная оценка должна быть линейного вида, но в этих классах не известны и весовые коэффициенты.

Геометрически это означает, что над каждым классом разбиения пространства признаков в расширенном пространстве $X \otimes Y \otimes Z$ функция качества $z = z(x, y) \times (\mathcal{B} : X \otimes Y \rightarrow Z)$ представляет собой плоскость.

Теперь использование непрерывности позволяет определить константы c_i в выражениях для показателей диагональных классов.

Пусть $z_{i,i}(x, y) = p_i x + q_i y + c_i$ — агрегированный показатель в i -м диагональном классе.

Тогда по непрерывности $z_{i,i}(x_i, y_i) = z_{i-1,i-1}(x_{i-1}, y_{i-1})$,

$$z(x_i, y_i) = p_{i-1}x_i + q_{i-1}y_i + c_{i-1} = p_{i-1}\Delta x_{i-1} + q_{i-1}\Delta y_{i-1}^2 + c_{i-1}, i-1, i-1(x_{i-1}, y_{i-1}),$$

где x_i, y_i — точки разбиения шкал, $\Delta f_i = f_{i+1} - f_i$,
 $\Delta f_0 = f_x$ и, следовательно, $z_{i,i}(x_i, y_i) = \sum_{k=0}^{i-1} p_k x_k + \sum_{k=0}^{i-1} q_k y_k + z_{i,i}(0,0)$.
 Отсюда $c_i = -p_i x_i - q_i y_i + \sum_{k=0}^{i-1} p_k \Delta x_k + \sum_{k=0}^{i-1} q_k \Delta y_k$,
 так как $z_{i,i}(0,0)=0$.

Как видно из рис.3, веса признаков, а значит, и области значений агрегированных оценок во всех остальных классах можно получить, последовательно подстраивая соответствующие плоскости по наклону соседних, определенных ранее.

Действительно, для агрегированных показателей двух "соседних" классов K_{ij} и $K_{i-1,j}$

$$z_{ij}(x_i, y) = z_{i-1,j}(x_i, y), y_j \leq y \leq y_{j+1}.$$

Значит $\frac{\partial z_{ij}(x, y)}{\partial y} \Big|_{x=x_i} = \frac{\partial z_{i-1,j}(x, y)}{\partial y} \Big|_{x=x_i}$, т.е.

$q_{ij} = q_{i-1,j}$ для всех i и, следовательно, q_{ij} равен

q_j — весу признака Y_j данному экспертами в одном из классов $\{K_{ij}, i \in \overline{1, m}\}$.

Аналогично, рассматривая "соседей" K_{ij} и $\hat{K}_{i,j+1}$

$$z_{ij}(x, y_j) = z_{i,j+1}(x, y_j), x_i \leq x \leq x_{i+1},$$

получим $p_{ij} = p_i$ для всех j и, таким образом,

$$z_{ij}(x, y) = p_i x + q_j y + c_{ij}.$$

Результат отражает свойство независимости признаков: важность признака X (или Y) зависит лишь от адреса, в который объект попадает по признаку X (или Y), и независима от того, какой адресации он отвечает по признаку Y (или X).

Чтобы полностью определить $z(x, y)$ в системе адресаций, остается найти постоянные c_{ij} .

Подобно тому, как были получены значения для $c_i = c_{ii}$, т.е., "опускаясь" из \hat{K}_{ij} вдоль главной диагонали" (см. рис.4), для случая $i > j$ получим $z_{ij}(x_i, y_j) =$

$$= \sum_{k=i-j+1}^{i-1} p_k \Delta x_k + \sum_{k=0}^{j-1} q_k \Delta y_k + z_{i-j+1,i}(x_{i-j+1}, 0),$$

а для случая $i < j$

$$z_{ij}(x_i, y_j) = \sum_{k=i-j+1}^{i-1} q_k \Delta y_k + \sum_{k=0}^{j-1} p_k \Delta x_k + z_{i,j-i+1}(0, y_{j-i+1}).$$

Таким образом, постоянные c_{ij} определяются постоянными $c_{i-j+1,1}$, если $i > j$, или $c_{i,j-i+1}$ в противном случае.

Для определения $c_{i-j+1,1}$ рассмотрим $z_{e,1}(x_e, 0) =$
 $= p_e x_e + c_{e,1}$.

По непрерывности:

$$z_{e,1}(x_e, 0) = z_{e-1,1}(x_e, 0) = p_{e-1} x_e + c_{e-1,1} = p_{e-1} \Delta x_{e-1} +$$
 $+ z_{e-1,1}(x_{e-1}, 0)$

$$\text{и значит } z_{e,1}(x_e, 0) = \sum_{k=0}^{e-1} p_k \Delta x_k.$$

Таким образом, для $i > j$

$$z_{ij}(x_i, y_j) = \sum_{k=0}^{i-1} p_k \Delta x_k + \sum_{k=0}^{j-1} q_k \Delta y_k.$$

К аналогичной формуле приводит и случай $i < j$.

Отсюда сразу следует, что если $(x, y) \in K_{ij}$,

то

$$z(x, y) = z_{ij}(x, y) + = p_i x + q_j y + c_{ij} = \\ = p_i(x - x_i) + q_j(y - y_j) + z_{ij}(x_i, y_j) = \quad (2)$$

$$= p_i(x - x_i) + q_j(y - y_j) + \sum_{k=0}^{i-1} p_k \Delta x_k + \sum_{k=0}^{j-1} q_k \Delta y_k.$$

Полученное выражение отвечает принципам непрерывности 1 и аддитивности 3, но не удовлетворяет принципу непрерывной дифференцируемости 2.

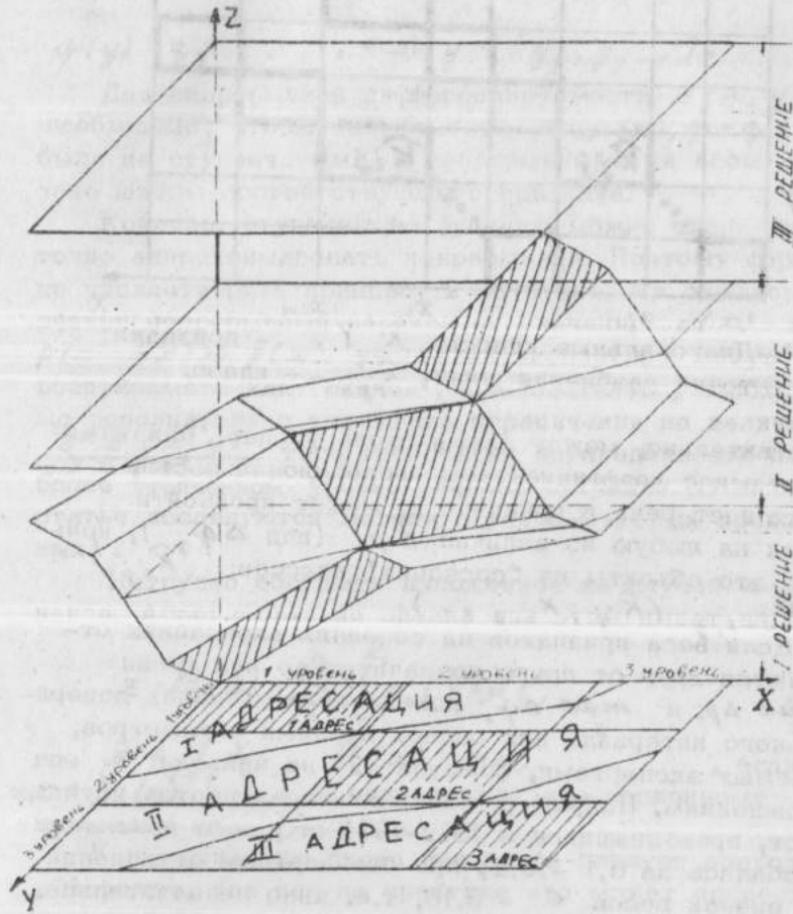


Рис.3. Целевая функция системы экспертизы ($Z : X \otimes Y \rightarrow Z$) : X, Y — признаки; Z — агрегированная оценка.

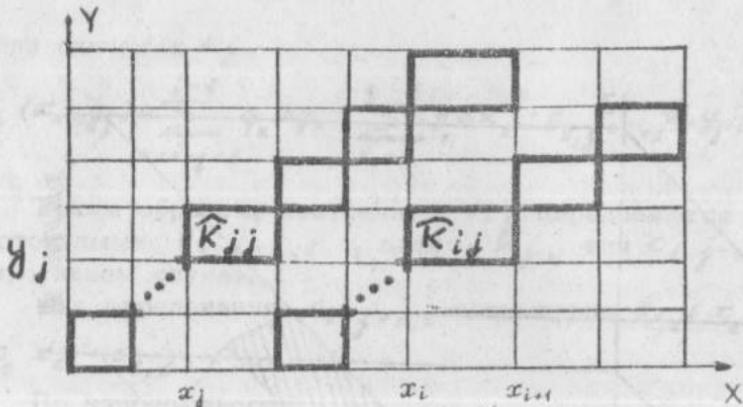


Рис.4. Диагональные классы: X, Y – признаки;
 x_i, y_j – точки разбиения шкал; \hat{K}_{ij} – класс.

Действительно, между двумя сколь угодно "близкими" объектами с коэффициентами пропорциональности, о которых идет речь в принципе 2, может произойти скачок на любую из величин Δp_i (или Δq_j), коль скоро это объекты из "соседних" классов: \hat{K}_{ij} и $\hat{K}_{i+1,j}$ ($\hat{K}_{ij}, \hat{K}_{i,j+1}$).

Если веса признаков на соседних адресациях отличаются друг от друга незначительно или когда

$\max_i \Delta p_i$ и $\max_j \Delta q_j$ находятся в пределах доверительного интервала для оценок весовых параметров, даваемых экспертами, формула (2) не приводит к осложнениям. Например, на практике экспертиз научных работ, проводившихся в 1972–1974 гг., веса признаков колебались на 0,1 – 0,2, при стандартном отклонении для оценок весов $\sigma = 0,16$, т.е. явно незначительно.

Однако для адресаций с сильно отличающимися целями[†] (ведь вес – это важность признака для достижения определенной цели) вариация весовых коэффициентов на соседних адресах может быть существенна.

Путь к выходу из этой ситуации напрашивается сам собой, если представить (2) в виде

$$z(x, y) = \int_0^x p(\xi) d\xi + \int_0^y q(\eta) d\eta, \quad (3)$$

где $\rho(x) = \rho_i$, если $x \in [x_i, x_{i+1}]$,

$q(y) = q_j$, если $y \in [y_j, y_{j+1}]$.

Для непрерывной дифференцируемости $\varphi(x, y)$ необходимо, чтобы зависимости $\rho = \rho(x)$, $q = q(y)$ были не ступенчатыми, а непрерывными на всем диапазоне шкалы соответствующего признака.

Конечно, ступенчатую функцию можно сколь угодно точно аппроксимировать непрерывной. Поэтому формально удовлетворить принципу 2 нетрудно. Но слишком резкий непрерывный переход от значения $\rho(x)$ к $\rho(x + \Delta x) \gg \rho(x)$ участники экспертизы могут воспринимать как "скачок". Следовательно, необходимо дополнительно учитывать ограничения на величину $\frac{\partial^2 \varphi(x, y)}{\partial x^2}$ типа требования справедливости на более уточненном уровне анализа ситуации. (В данной статье исследуются модели с учетом вторых производных).

Нетрудно обобщить изложенное на случай n признаков. Агрегированная оценка при этом имеет вид:

$$\bar{z} = \mathcal{B}(\bar{x}) = \sum_{i=1}^n \int_0^{x_i} p_i(\xi) d\xi, \quad (4)$$

где $\bar{x} \in \prod_{i=1}^n X_i$, $p_i(x) = p(u)$, если $x \in X_i(u)$, т.е. принадлежит адресационному интервалу по i -му признаку.

К наращиванию числа признаков следует подходить осторожно, так как на практике это может привести не к улучшению, а к ухудшению агрегированного показателя. Требуется, чтобы все признаки были в совокупности независимыми, а это серьезное ограничение на процедуру их выбора.

Теоретически адресационный подход позволяет построить обоснованную агрегированную оценку $\bar{z} = \mathcal{B}(\bar{x})$ при неограниченном числе признаков, и, что еще более важно, при минимальной исходной информации. Очевидно, что информация, необходимая

для построения оператора $\mathcal{B}(\bar{x})$, определенного на всех m^n классах $\{\hat{K}_j\}$ разбиения пространства признаков, сосредоточена в m адресах по числу потребителей независимо от числа признаков. При этом требуемая информация удобна для экспертов, поскольку они назначают весовые коэффициенты признаков для четко выделенной цели – одного потребителя и по каждому признаку в отдельности определяют границы возможного разброса оценок для объектов, рекомендуемых этому потребителю.

Метод можно модернизировать для тех случаев, когда в пределах одной, нескольких или всех адресаций функция качества у потребителя не линейного, а аддитивного вида

$$\varepsilon_u(\bar{x}) = \sum_i \varphi_i(x_i), \quad \bar{x} \in \prod_i X_i(u).$$

Такая ситуация возникает, когда эксперты, определяющие целевую функцию потребителя $\varepsilon_u(\bar{x})$ в "своих" адресах, пользуются для измерения одних и тех же признаков разными шкалами – нелинейно, но гладко трансформируемыми при переходе от одного адреса к другому.

Л и т е р а т у р а

1. К.Л.Горфан, Н.И.Комков, Л.Э.Миндеме, Планирование и управление научными исследованиями, изд-во "Наука", М., 1971.
2. Г.М.Доброполь, Наука о науке, изд-во "Наукова думка", К., 1972.
3. С.Д.Бешелев, Ф.Г.Гурвич, Экспертные оценки, изд-во "Наука", М., 1973.
4. П.К.Фишберн, Измерение относительных ценностей. Фишберн П.К. Методы оценки аддитивных ценностей, в сб. "Статистическое измерение качественных характеристик", изд-во "Статистика", М., 1972.
5. Математические методы в современной буржуазной социологии. Сб. под редакцией Г.В.Осипова, изд-во "Прогресс", М., 1986.

6. С.Д.Б е ш е л е в , Ф.Г.Г у р в и ч ,
Математико-статистические методы экспертных оценок,
изд-во "Статистика", М., 1974.
7. Ю.Б.Г е р м е й е р , Введение в теорию ис-
следования операций, изд-во "Наука", М., 1971.
8. В.Г.Г м о ш и н с к и й , Г.И.Ф ли о р е н т ,
Теоретические основы инженерного прогнозирования,
изд-во "Наука", М., 1973.
9. П.С у п п е с , Дж.З и н е с , Основы теории
измерений, в сб. "Психологические измерения", изд-во
"Мир", М., 1967.
10. Д.Т.Г ю й б о , Теория общего интереса и
логическая проблема агрегирования, в сб. "Математиче-
ские методы в социальных науках", изд-во "Прогресс",
М., 1973.
11. R.Е c k e n g r o d e , Weighting
Multiple Criteria, Management Science,
v. 12, n. 3, November, 1965.
12. Дж.С.К ольмен , Воздействие структуры
поощрений на приложение усилий, в сб. "Математиче-
ские методы в социальных науках", изд-во "Прогресс",
М., 1973.

АДРЕСАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ЗАДАЧАМ ОЦЕНКИ НАУЧНЫХ РАБОТ И АТТЕСТАЦИИ СОТРУДНИКОВ В ПРОБЛЕМНОМ ИНСТИТУТЕ

Часть 2

В.Б.Кузьмин, Б.Д.Ланда,
С.И.Травкин

Адресационный подход успешно используется для решения некоторых задач управления научными исследованиями и, с некоторыми модификациями, при разработке системы аттестации научных сотрудников. На первом из этих примеров можно ясно представить оргмеханизм получения и обработки экспертных заключений с непосредственным выходом на задачи управления, что является одной из главных целей излагаемого подхода.

Адресационный подход применялся на конкурсах результатов работ, представленных на научные конференции в 1972-1974 гг. Учитывая, что работы на конкурс представляли молодые специалисты, в большинстве случаев аспиранты или лица, готовящиеся в аспирантуру, адресациями служили различные, легко упорядочиваемые по значению издания: журналы Академии наук, отраслевые журналы, сборники трудов конференций и т.д.

Ввиду психологических и организационных трудностей внедрения любой новой методики адресационный подход в полном объеме вводился постепенно в течение трех лет. За это время менялись признаки, по которым проводились оценки, формы обращения к экспертам, объем их работы, организация экспертиз, но основа подхода оставалась неизменной.

Например, на конференции (1973 г.) в каждой секции экспертизу проводила одна группа экспертов, которая

не только оценивала работы, но и одновременно определяла целевую функцию издательств, назначая веса признаков и диапазоны допустимых оценок. Поэтому в материалах, передаваемых экспертам, приводились все адреса (издания), правила построения числовых шкал признаков, правило использования диаграмм (Приложения 1, 1, а), а также методическое пособие к проведению экспертизы (Приложение 2).

Ввиду высокого уровня компетентности экспертов, в число которых входили и члены редколлегий, а также для подготовки экспертов к выполнению двух различных функций (назначение весов и уровней — с одной стороны, оценок — с другой) в методическом пособии в сжатой форме были изложены цели и задачи экспертизы, основные положения используемого подхода, а также пример обработки экспертных оценок.

После знакомства с материалами почти с каждым экспертом проводилось обсуждение методики экспертизы. Тогда же экспертам сообщили, что в следующем году их работа будет упрощена за счет разделения функций между двумя группами экспертов. Замечания экспертов, возникавшие в процессе обсуждения, не затрагивали существа метода, который приняли и одобрили все.

На этой экспертизе верные границы шкал экспертам не задавались. Эксперты выбирали их сами. Однако, такое, казалось бы видимое облегчение работы экспертов, столкнулось с выработанным и привычным для них стереотипом 10-балльной шкалы.

В последующей экспертизе этот пункт методики модифицировали. Поскольку, с одной стороны, хотелось сохранить индивидуальность экспертов в трактовке границ адресов, а с другой, для согласования шкал задать "тестовый" объект, имеющий одинаковое для всех экспертов толкование, в экспертизе 1974 г. экспертам предлагалось считать оценку в 10 баллов соответствующей хорошей работе молодого ученого института. Этим удовлетворялся 10-балльный стереотип, а в распоряжении обработчиков появлялась "метка", непосредственно

не связанная с границами адресов и размахом шкалы. С этой же целью на экспертизе 1974 г. от экспертов запрашивалась и априорная оценка типичной работы.

Эксперты были представлены двумя группами.

I. Представители адресов - группы экспертов - членов соответствующих редколлегий. В их функции входил выбор множества признаков, назначение их весов в своем диагональном адресе и определение диапазона допустимых значений на шкале каждого признака *)

II. Специалисты в данной области науки управления - группы экспертов, в функции которых входила непосредственная оценка представленных на конференцию работ по каждому признаку в отдельности. Соответственно использовались две экспертные карточки (Приложения 3, 4). Веса, определенные экспертами первой группы, экспертам второй группы не сообщались, чтобы последние не имели возможности хотя бы приблизительно восстановить оператор $B(\bar{x})$. Это вызвано интересным наблюдением. Опыт одной из проведенных экспертиз, в которой вместе с многокритериальными оценками от экспертов требовалась и совокупная оценка, т.е. оценка "по общему впечатлению", показал, что знание весовых коэффициентов приводит к интуитивному использованию их в виде нормирующих множителей к шкалам признаков. В результате согласие средней оценки $y(e) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i(e)$ с оценкой "по общему впечат-

*) Ситуация сложилась такая, что система издательств, которым рекомендовались труды молодых ученых, представляла собой совокупность "вложенных" адресов; т.е. по каждому признаку менее представительное издание не отказывалось от работ со сколь угодно высокими оценками, очевидно надеясь отредактировать такие работы под целевые установки издания. Соответственно, разбиение шкал признаков определялось нижним допустимым уровнем оценок, что влекло свойство "диагональности" адресационных классов.

лению" было значительно выше, чем согласие по средневзвешенному критерию (линейное агрегирование). Но этот эффект был "размыт на концах" шкалы заданного размаха в 10 баллов. Учет искажений, вызванных фиксированным размахом шкалы, требует дополнительного как теоретического, так и экспериментального анализа.

Незнание экспертами второй группы целевых установок потребителей гарантирует большую объективность. Эксперты поставлены в положение, при котором они вынуждены использовать весь свой опыт, не ограниченный селекцией имеющихся в наличии адресов, целевые установки которых к тому же лучше известны эксперту первой группы.

Конференция, кроме начального и заключительного пленарных заседаний, проводилась посекционно. Поэтому в подготовке конференции участвовало столько комиссий экспертов первой группы, сколько имелось адресов, а на конференции участвовало столько комиссий экспертов второй группы, сколько областей науки управления было представлено.

Эксперты второй группы оценивали работы на секционных заседаниях после заслушивания и обсуждения докладов. Существенно, что, так как молодые авторы часто неопытны в устном изложении, то экспертам была предоставлена возможность ознакомиться с докладами до конференции.

На карточке эксперта второй группы, помимо основной таблицы оценок, были предусмотрены и рабочие диаграммы оценок, которые помогают выработать окончательное суждение. На таких диаграммах эксперты ставят свои оценки в виде перпендикуляров, восстановленных к основанию диаграммы. Длины перпендикуляров не обязаны соответствовать целым числам, т.е. допускаются оценки с точностью до произвольной части балла.

Кто применял в экспертизе количественные оценки, легко поймет смысл и оценит удобство таких диаграмм. Если отсутствуют зрительные образы, назначать количественные оценки сложно даже при сравнении

веса двух предметов. А при использовании диаграмм эксперт, опираясь на некоторые быть может и неявные эталоны лучшей и худшей работы, переводит качественные признаки в визуальную форму. Как показал опрос, такой способ - действенное средство для повышения разрешающей способности экспертов. Кроме того, диаграммы позволяют экспертам корректировать оценки в процессе ознакомления с работами.

В 1974 г. на конференции молодых специалистов было создано восемь секций, соответствующих различным направлениям науки управления. Экспертами первой группы были члены редколлегий журнала "Автоматика и телемеханика" и двух сборников, один из которых выпускает издательство "Наука", другой - Институт проблем управления. Экспертами второй группы были ведущие ученые института и кандидаты наук, еще недавно - "молодые специалисты".

Полученные от экспертов данные обрабатывались на ЭВМ по специальной программе, разработанной на основе алгоритмов, изложенных в 1-й части статьи.

Программа, написанная на ФОРТРАН_E, была реализована на IBM-470. Через 2-3 часа после завершения работы секций организаторы конференции получили распечатки результатов (Приложение 5). Наряду с оценкой и рангом работы на печать выдавались оценки, отвечающие одному стандартному отклонению от среднеколлективной оценки, а также диапазоны адресаций по агрегированному показателю.

Результаты обработки в качестве рекомендаций представлялись в редколлегии, где, как правило, утверждались почти без изменений. Существенную помошь членам редколлегии оказало знание разброса оценок и диапазонов адресаций.

Приложение 1

XIX КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ИАТ, 1978

КАРТОЧКА ЭКСПЕРТА

Комиссия № . . .

Список признаков, по которым производится оценка работ молодых специалистов.

Непосредственная значимость полученного в работе результата.

Перспективность развития полученного результата, постановок, методов и технических решений, содержащихся в работе.

Научно-технический уровень выполнения работы и адекватность примененного аппарата к решаемой задаче.

Уровни признаков

(Например, по признаку Y) работу можно рекомендовать:

1. Для публикации в журнале "Автоматика и телемеханика".
2. Для публикации в сборнике трудов конференции.
3. Работа не представляет интереса для печати.

Веса признаков

(в классах, отвечающих одной из трех рекомендаций)

| Класс | Признак | | |
|-------|---------|---|---|
| | X | Y | Z |
| I | | | |
| II | | | |
| III | | | |

Примечание: Оценки признаков (взвешивание) даются в произвольной шкале. При обработке в каждом классе веса признаков нормируются единицей.

Верхние границы уровней

(Наивысшая оценка работы, отнесенной к данному уровню)

| Уровень | Признак | | |
|---------|---------|---|---|
| | X | Y | Z |
| I | | | |
| II | | | |
| III | | | |

| | X | Y | Z | Σ |
|-----|---|---|---|---|
| I | | | | |
| II | | | | |
| III | | | | |

Оценка работ

Диаграммы оценок

| № | Авторы | Назва- ние | Признак | |
|---|--------|---------------|---------|--|
| | | | | |
| | | | | |

Оценки

Признак X

№№ работ

Оценки

Признак Y

№№ работ

Оценки

Признак Z

Замечание.

№№ работ

Все пояснения к про-
цедуре заполнения карточки
см. в Приложениях 1 а, 2.

Приложение 1а

ПОРЯДОК РАБОТЫ ЭКСПЕРТОВ НА КОНКУРСЕ РАБОТ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ НА XIX КОНФЕРЕНЦИЮ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ИАТ

На конференции молодых ученых проводится конкурс представленных работ. Цель конкурса - выявление и поощрение наиболее ценных работ, имеющих научный или практический интерес.

Отбор и оценка таких работ проводятся на основе экспертизы, для проведения которой создаются экспертные комиссии в составе пяти человек по каждой секции и общая комиссия, оценивающая лучшие работы, выделенные отдельными комиссиями.

Работы оцениваются по трем признакам, на основе которых определяется обобщенная оценка.

В соответствии с целью проведения конференции работы оцениваются по следующим признакам:

1. Непосредственная значимость полученного в работе результата.
2. Перспективность развития полученного результата, постановок, методов и технических решений, содержащихся в работе.
3. Научный и технический уровень выполнения работы и адекватность примененного аппарата решаемой задаче.

Каждый из признаков разбивается на три уровня, соответствующих следующим рекомендациям.

По данному признаку работа может быть рекомендована:

1. Для публикации в журнале "Автоматика и телемеханика".
2. Для публикации в сборнике трудов конференции.
3. Работа не представляет интереса для печати.

Порядок работы эксперта

1. Эксперт знакомится с методическим пособием (Приложение 2).

2. Эксперт назначает веса признаков, оценивая их значимость только в трех диагональных классах, т.е. в классах работ, где степень выраженности по всем без исключения признакам соответствует одной из трех рекомендаций.

3. Для каждого признака эксперт строит числовую шкалу следующим образом: нижняя граница шкалы оценок равна нулю. Верхняя граница шкалы – наивысшая возможная оценка работ по данному признаку – назначается произвольно, в зависимости от того, с каким количеством баллов эксперту удобней (привычней) работать.* Между нулем и верхней границей назначаются оценки границ уровней, в пределах которых работы отвечают одной из трех рекомендаций.

4. Оценка работ по каждому из признаков производится так:

Эксперт определяет, какому уровню данного признака отвечает оцениваемая работа. Работам, отвечающим, по крайней мере, одному из двух высших уровней, экспертом присваивается оценка. Принадлежность работы к 3-му уровню по соответствующим признакам только отмечается, а при обработке экспертных данных ей приписывается балл, равный среднеарифметическому значению границ 3-го уровня.

5. Чтобы облегчить работу эксперта, к карточке прилагается диаграмма оценок для каждого критерия. На горизонтальной оси диаграммы эксперт отмечает

*). При обработке экспертных данных верхние границы шкал уравниваются одним и тем же числом баллов.

номера (шифры) работ, которые должны быть оценены и располагает их в удобном для него порядке. На вертикальную ось эксперту предлагается перенести числовую шкалу признака или только границы оцениваемых уровней и отчеркнуть поля возможных оценок каждого из этих уровней.

Оценки работ отмечаются на поле диаграммы длинами перпендикуляров, которые можно корректировать относительно друг друга в течение всего процесса ознакомления с оцениваемыми работами (см. рисунок).

6. Данные пунктов 2, 3 и 4 отмечаются в соответствующих таблицах карточки эксперта.

Порядок обработки экспертных оценок изложен в Приложении 2.

Карточки экспертов анонимны.

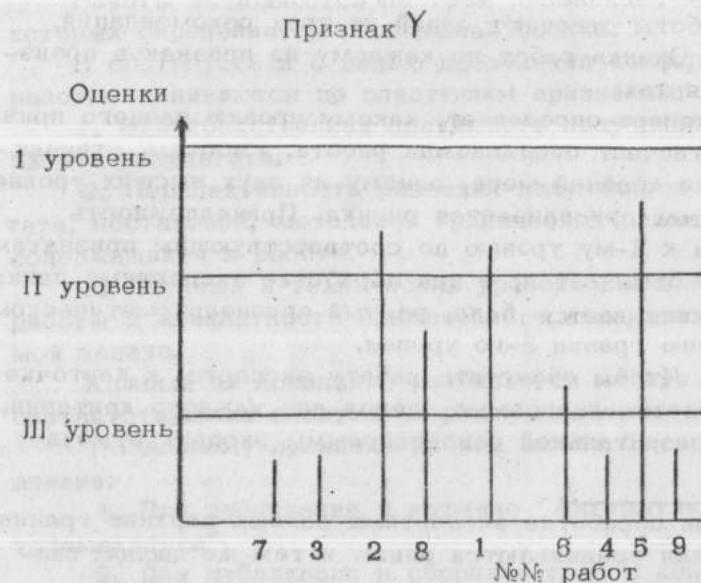


Рисунок.

Приложение 2

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ К ПРОВЕДЕНИЮ ЭКСПЕРТИЗЫ РАБОТ НА XIX КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ИАТ

Работы оцениваются каждым экспертом по трем признакам, каждый из которых разбит по степени его выраженности на три уровня.

При обработке экспертных данных обобщенная оценка работ формируется с учетом веса всех признаков. Роль каждого из признаков в формировании обобщенной оценки учитывается взвешиванием признаков, которое осуществляется каждым экспертом в отдельности.

Разделение признаков на уровни позволяет провести классификацию работ: совокупность работ, соответствующих любой комбинации уровней по всем признакам, образует класс. Классы работ, в которых степень выраженности всех признаков соответствует одному и тому же уровню, именуются в дальнейшем диагональными классами (так как число уровней для всех признаков одинаково, то при любом числе признаков количество диагональных классов равно количеству уровней).

В общем случае веса признаков в разных классах по-видимому, различны, однако взвешивание во всех 27 классах практически неосуществимо. Поэтому в методике, применявшейся на ХУIII конференции молодых ученых ИАТ, были приняты веса, общие для всех уровней данного признака.

Дальнейший анализ показал, что, если учесть такие естественные положения, как:

- 1) обобщенные оценки работ с близкими оценками по всем признакам должны быть почти одинаковы;
- 2) значимость (вес) признаков для близких работ почти одна и та же;

3) в пределах одного класса обобщенная по всем признакам оценка линейна (с весовыми коэффициентами, равными весам признаков в этом классе), то для формирования обобщенной оценки, действующей во всех классах, достаточно информации о весах признаков лишь в трех диагональных классах.

Предполагается, что при четкой адресации уровней у квалифицированного эксперта всегда имеется опыт, позволяющий осуществлять взвешивание в таких классах.

При обработке экспертных данных веса признаков нормируются и используется следующая обобщенная оценка:

$$u(x_1, x_2, x_3) = \sum_{i=1}^3 \int_0^{x_i} p_i(v) dv, \quad (1)$$

где x_i — оценка по i -му признаку ($i = 1, 2, 3$);

$p_i(v)$ — непрерывный вес i -го признака, получаемый полиномиальным приближением

$$p_i(v) = \sum_{j=1}^3 p_{ij} \prod_{k:j \neq k} \frac{v - v_{ik}}{v_{ij} - v_{ik}}, \quad (2)$$

где p_{ij} — вес i -го признака в j -м диагональном классе; v_{ik} — среднеарифметическое оценок границ k -го уровня по i -му признаку.

(Оценка (1) получается предельным переходом к непрерывному случаю при измельчении классов).

В данной экспертизе эксперты не различаются по степени компетентности, и их оценки при формировании коллективных шкал считаются равновзвешенными.

Кроме того, веса признаков оцениваются экспертом независимо от конкретного вида числовых шкал, в которых производится оценка по каждому признаку. Поэтому коллективный вес, действующий в коллективных шкалах, рассчитывается путем осреднения экспертных данных, и обобщенная оценка рассчитывается в коллективной шкале.

Оценки эксперта согласуются с коллективной шкалой по каждому признаку в отдельности по формуле

$$x(\xi_i) = \sum_{j=1}^3 x_{ij} \prod_{k:k \neq j} \frac{\xi_i - \xi_{ik}}{\xi_{ij} - \xi_{ik}}, \quad (3)$$

где ξ_i — оценка работы по i -му признаку; $x(\xi_i)$ — оценка по i -му признаку в коллективной шкале; x_{ij} — осредненная по всем экспертам верхняя оценка работ j -го уровня по i -му признаку; ξ_{ij} — оценка экспертом верхней границы j -го уровня по j -му признаку.

Пример обработки экспертических оценок

1. Пример приводится для случая, когда два эксперта оценивают объекты по двум признакам X и Y , каждый из которых разделен на два уровня.

Данные первого
эксперта

Данные второго
эксперта

| Признак | Уровень | Верх- няя граница уровней | Вес |
|---------|---------|------------------------------------|-----|
| X | Первый | 12 | 0,7 |
| | Второй | 4 | 0,2 |
| Y | Первый | 14 | 0,3 |
| | Второй | 6 | 0,8 |

| Приз- нак | Уро- вень | Верх- няя граница уровней | Вес |
|--------------|--------------|------------------------------------|-----|
| X | Пер- вый | 16 | 0,9 |
| | Вто- рой | 8 | 0,4 |
| Y | Пер- вый | 10 | 0,1 |
| | Вто- рой | 4 | 0,6 |

Для получения обобщенной коллективной оценки данные экспертов осредняются.

| Признак | Уровень | Верхние границы уровней | Середины уровней | Вес |
|---------|---------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| X | Первый | $12+16$ $14 = \frac{2}{2}$ | $6+14$ $10 = \frac{2}{2}$ | $0,8 \frac{0,7+0,9}{2}$ |
| | Второй | 6 | $0+6$ $3 = \frac{2}{2}$ | $0,3 \frac{0,2+0,4}{2}$ |
| Y | Первый | 12 | 8,5 | 0,2 |
| | Второй | 5 | 2,5 | 0,7 |

Непрерывные параметры $p(\sigma)$ и $q(\sigma)$ вычисляем по формуле (2)

$$p(\sigma) = 0,3 \frac{\sigma - 8,5}{2,5 - 8,5} + 0,8 \frac{\sigma - 2,5}{8,5 - 2,5} = \frac{0,5}{6} \sigma + \frac{0,55}{6}.$$

Аналогично получаем

$$q(\sigma) = -\frac{0,5}{7} \sigma + \frac{6,4}{7}.$$

Коллективная обобщенная по формуле (1) оценка принимает вид

$$u(x, y) = \frac{0,5}{12} x^2 + \frac{0,55}{6} x - \frac{0,5}{14} y^2 + \frac{6,4}{7} y.$$

Для согласования экспертных оценок по признаку X с коллективной шкалой получаем по формуле (3) следующие выражения:

для первого эксперта *)

$$x(\xi_x) = 0 \cdot \frac{(\xi_x - 6)(\xi_x - 14)}{(0 - 6)(0 - 14)} + 5 \cdot \frac{(\xi_x - 0)(\xi_x - 14)}{(6 - 0)(6 - 14)} + 12 \cdot \frac{(\xi_x - 0)(\xi_x - 6)}{(14 - 0)(14 - 6)}.$$

$$= \xi_x + 27 Y$$

*) Индексы I и II обозначают, что оценка дается соответственно первым или вторым экспертами.

для второго эксперта

$$x(\xi_{\bar{y}}) = \xi_{\bar{y}} \cdot \frac{-\xi_{\bar{y}} + 44}{32};$$

по признаку Y для первого эксперта

$$y(\xi_x) = \xi_x \cdot \frac{-\xi_x + 40}{24};$$

для второго эксперта

$$y(\xi_{\bar{y}}) = \xi_{\bar{y}} \cdot \frac{\xi_{\bar{y}} + 40}{64}.$$

Коллективная оценка по признаку X (в коллективной шкале) примет вид

$$x = \frac{1}{2} \left(\xi_x \cdot \frac{\xi_x + 274}{336} + \xi_{\bar{y}} \cdot \frac{-\xi_{\bar{y}} + 44}{32} \right);$$

по признаку Y

$$y = \frac{1}{2} \left(\xi_x \cdot \frac{-\xi_x + 40}{24} + \xi_{\bar{y}} \cdot \frac{\xi_{\bar{y}} + 40}{64} \right).$$

Пусть, например, некоторому объекту эксперты присвоили оценки

| Эксперты | Признак | |
|---------------------|---|---|
| | X | Y |
| Первый | 6 | 4 |
| Второй | 4 | 8 |
| Коллективная оценка | $\frac{1}{2} \left(6 \cdot \frac{6+274}{336} + 4 \cdot \frac{4+44}{32} \right) = 6$ = 5 | |

Обобщенная оценка по (1)

$$\mu(5,6) = 6,7.$$

Приложение 3

КАРТОЧКА ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК ТРЕБОВАНИЙ К РАБОТАМ

Уважаемый товарищ
С целью выявления и поощрения наиболее ценных работ, имеющих научный и практический интерес, на конференции проводится экспертиза работ молодых ученых по следующим признакам:

1. Теоретическая составляющая полученного результата (без учета возможностей его дальнейшего развития).
2. Перспектива дальнейшего теоретического развития результата.
3. Прикладная составляющая полученного результата (без учета возможностей расширения сферы применения).
4. Перспектива дальнейшего расширения сферы приложения результата.

Совет молодых ученых и специалистов просит Вас для работ молодых ученых ИАТ, которые могут быть рекомендованы в оценить веса признаков в шкале, в которой нуль обозначает оценку необязательного, а 10 баллов – оценку крайне важного признака для данного издания. Оценки впишите в табл.1.

Пример.

Таблица 1

| Признаки | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------|---|---|---|---|
| Оценки весов | 7 | 4 | 3 | 6 |

| Признаки | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------|---|---|---|---|
| Оценки весов | | | | |

В шкале, в которой нуль обозначает отсутствие данного признака, а 10 баллов – априорную оценку

эксперта для очень хорошей работы молодого ученого ИАТ, оцените по каждому признаку, не ниже каких оценок работа отвечает требованиям указанного издания и впишите оценки в табл.2.

Таблица 2

| | | | | |
|----------|---|---|---|---|
| Признаки | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Оценки | | | | |

Совет молодых ученых и специалистов благодарит Вас за проделанную работу.

Приложение 4

КАРТОЧКА ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК РАБОТ

КОМИССИЯ № . . .

Просим на основе имеющейся у Вас информации о научных и практических достижениях оценить работы молодых ученых по следующим признакам:

1. Теоретическая составляющая полученного результата (без учета возможностей его дальнейшего развития).
2. Перспектива дальнейшего теоретического развития результата.
3. Прикладная составляющая полученного результата (без учета возможностей расширения сферы приложения).
4. Перспектива дальнейшего расширения сферы приложения результата.

Работы оцениваются в шкале, в которой нуль означает отсутствие данного признака, а 10 баллов – априорную оценку эксперта для очень хорошей работы молодого ученого ИАТ.

Допускаются оценки выше 10 баллов.

Для согласования шкал различных экспертов в первой строке таблицы оценок эксперт по всем признакам

проставляет априорную оценку типичной работы молодого ученого ИАТ (моду).

Для удобства эксперта даются сетки для диаграмм оценок. На горизонтальной оси отмечаются номера работ. Оценки работ характеризуются ординатами, высоты которых можно корректировать относительно друг друга при ознакомлении с работами.

Для дальнейшего совершенствования методики Совет молодых ученых и специалистов просит экспертов проранжировать работы по совокупному представлению об их достоинствах (восьмая колонка таблицы). При расчете агрегированной оценки эти данные учитываться не будут.

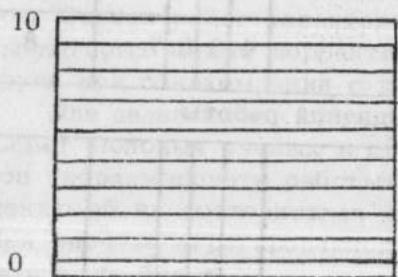
Ф.И.О. эксперта
Совет молодых ученых и специалистов благодарит Вас за проделанную работу.

ОЦЕНКИ

Т а б л и ц а

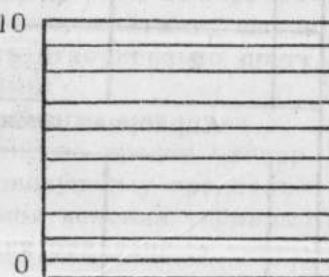
ДИАГРАММЫ ОЦЕНОК

ПРИЗНАК 1



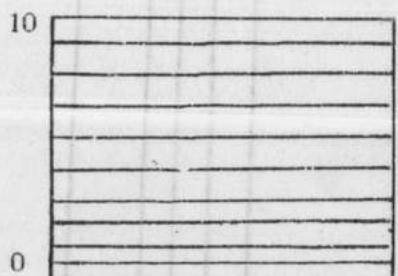
№№ работ

ПРИЗНАК 2



№№ работ

ПРИЗНАК 3



№№ работ

ПРИЗНАК 4



№№ работ



№№ работ

Диаграмма для
ранжирования работ
по совокупному пред-
ставлению.

Приложение 5

Пример распечатки результатов обработки экспертизы оценок
на IBM-470

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

АГРЕГИР. ОЦЕНКИ УРОВНЕЙ

| | | | | | | | |
|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|
| 0.32312E | 01 | 0.39974E | 01 | 0.61633E | 01 | 0.10000E | 02 |
|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|

ОЦЕНКИ

| № п/п | Докладчик | Место | Оценка | - Сигма | + Сигма | |
|----------|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|----|
| 1. | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 1. | | 1 | 0.100E 02 | 0.100E 02 | 0.100E 02 | 02 |
| 2. | | 2 | 0.548E 01 | 0.468E 01 | 0.632E 01 | 01 |
| 3. | | 3 | 0.523E 01 | 0.330E 01 | 0.740E 01 | 01 |

Продолжение приложения 5

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----|----|-----------|-----------|-----------|---|
| 4. | | 0.509E 01 | 0.421E 01 | 0.601E 01 | |
| 5. | 5 | 0.498E 01 | 0.354E 01 | 0.661E 01 | |
| 6. | 6 | 0.496E 01 | 0.287E 01 | 0.740E 01 | |
| 7. | 7 | 0.482E 01 | 0.408E 01 | 0.560E 01 | |
| 8. | 8 | 0.418E 01 | 0.371E 01 | 0.468E 01 | |
| 9. | 9 | 0.354E 01 | 0.245E 01 | 0.464E 01 | |
| 10. | 10 | 0.351E 01 | 0.292E 01 | 0.411E 01 | |
| 11. | 11 | 0.000E 00 | 0.000E 00 | 0.000E 00 | |

Примечание. 1. Фамилии докладчиков и названия докладов опущены.

2. Первое и последнее места в распечатке отведены под
"тестовые" объекты.

Печатается по постановлению научного
совета по проблеме "Кибернетика" АН УССР

Редактор М.Н. Захарова
Корректор Л.Н. Глазунова

БФ 39452 . Подписано к печати 23.У11.1976г. Изд.№ 76-68.
Сдано в производство 4.II 1976 г. Зак. 889 . Формат 60 х
х84 / 16. Учётн.-изд. л. 2. Печ. л. 3. Тираж 300 экз.
Цена 14 коп.

РИО ИК АН УССР.
Киев- 207, проспект 40-летия Октября, 142/144.

14 коп.

Приложение 2

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ОТЧЕТ

Ф.И.О.

Год рождения

Национальность

Партийность

Образование

Специальность

Ученая степень

и год ее присуждения

Общий трудовой стаж

Стаж работы в Институте

Стаж работы в лаб.(группе)

Должность и срок

работы в ней

Оклад и время его
назначения

Дата заполнения

подпись

Полученные научные результаты

1. Какие задачи Вы решали: а) в общей проблеме
б) конкретные задачи
2. Как поставлена задача: а) руководителем, б) совместно с
руководителем, в) самостоятельно, г) в соавторстве, д) ...
3. Опишите кратко, по возможности не используя специализиро-
ванной терминологии, мат.аппарата, суть полученных Вами
результатов и укажите этап проделанной работы:
4. В чем формула новизны Вашего результата по сравнению с
ранее полученными результатами в той же области:
5. Где и в каком виде реализованы (внедрены) Ваши результаты:
6. Как получены Ваши результаты: какие Вы применили и какие
разработали научные аппараты, идеи, методы, технические
средства и т.д. :
7. Степень участия в работе: а) автор, б) соавтор, в) автор ...
раздела, г) руководитель, д) руководитель ... раздела,
е) исполнитель, ж) ...

Примечание: "полученным" считается результат, оформленный
в виде публикации, доклада, отчета, рукописи,
сданной в печать статьи, макета и т.д.

Прогнозируемые научные результаты

- I. Какие задачи Вы хотели бы поставить или решить: а) в общей проблеме
б) конкретные задачи
 2. Как поставлена задача: а) руководителем, б) совместно с руководителем, в) самостоятельно, г) в соавторстве, д) ...
 3. Опишите кратко, по возможности не используя специализированной терминологии и мат. аппарата, суть ожидаемых Вами результатов так, как если бы они были Вами уже получены
 4. В чем формула новизны результата, который Вы предполагаете получить (по состоянию на момент аттестации):
 5. Где и в каком виде Вы предполагаете реализовать (внедрить) прогнозируемые Вами результаты:
 6. Перечислите, решение каких основных научных и технических проблем может, по Вашему мнению, обеспечить получение ожидаемых Вами результатов?
 7. Перечислите, какие научные аппараты, методы, технические свойства Вы предполагаете применить и какие разработать для решения проблем п. 6:
 8. Какую роль Вы считаете возможным взять на себя в этой работе: а) автор, б) соавтор, в) автор ... раздела, г) руководитель, д) руководитель ... раздела, е) исполнитель, ж) ...
- Аттестуемый вправе не отвечать на вопросы по прогнозируемым научным результатам.

ХАРАКТЕРИСТИКА

на

Зав. лабораторией (группой) №

(подпись)

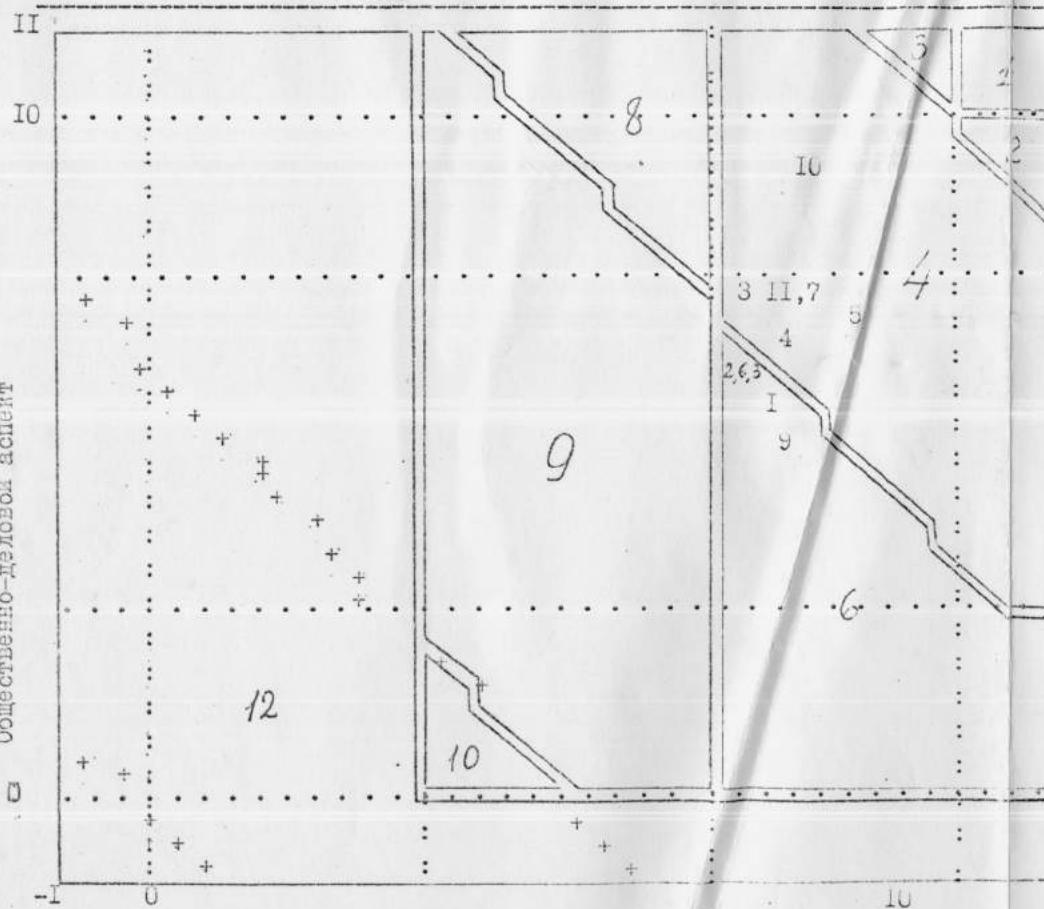
(дата)

Бюллетень для голосования

Категория ведущий, первая

Приложение II (часть 4)

| № п/п : | Фамилия | место: | оценка | :аспект 1 : | : аспект 2 : |
|---------|---------|--------|-----------|-------------|--------------|
| I. | | 10 | 0.694E 01 | 0.730E 01 | 0.615E 01 |
| II. | | 9 | 0.697E 01 | 0.739E 01 | 0.63E 01 |
| 3. | | 7 | 0.713E 01 | 0.758E 01 | 0.661E 01 |
| 4. | | 6 | 0.734E 01 | 0.769E 01 | 0.691E 01 |
| 5. | | 2 | 0.780E 01 | 0.841E 01 | 0.705E 01 |
| 6. | | 8 | 0.703E 01 | 0.751E 01 | 0.640E 01 |
| 7. | | 3 | 0.772E 01 | 0.801E 01 | 0.737E 01 |
| 8. | | 4 | 0.757E 01 | 0.761E 01 | 0.753E 01 |
| 9. | | II. | 0.682E 01 | 0.768E 01 | 0.674E 01 |
| 10. | | I. | 0.891E 01 | 0.880E 01 | 0.805E 01 |
| II. | | 5 | 0.756E 01 | 0.763E 01 | 0.741E 01 |



| | | |
|--------|------------------|-----------------------------|
| М/р/и: | с рекомендацией: | считаю необходимым |
| | согласен | изменить на рекомендации №: |
| 1 | + | 6 |
| 2 | + | |
| 3 | + | |
| 4 | + | |
| 5 | + | |
| 6 | + | |
| 7 | + | |
| 8 | + | |
| 9 | + | |
| 10 | + | |
| 11 | + | |

Отметьте, пожалуйста, только одну из рекомендаций

- Аттестован как ведущий конструктор или конструктор I-й категории
1. С отличием
 2. С высокими профессиональными качествами
 3. С высокими общественно-деловыми качествами
 4. Без замечаний
 6. Только по профессиональным качествам

- Аттестован как конструктор II категории
8. С высокими общественно-деловыми качествами
 9. Без замечаний
 10. Только по профессиональным качествам

12. Не аттестован

| | | | | |
|----------|------------|------------|------------|------------|
| уровни | 0.0000E 00 | 0.2987E 01 | 0.7174E 01 | 0.1000E 02 |
| аспект 1 | 0.0000E 00 | 0.3174E 01 | 0.6896E 01 | 0.1000E 02 |
| аспект 2 | 0.0000E 00 | 0.2755E 01 | 0.7516E 01 | 0.1000E 02 |

Заполняется зав. подразделения
характеристика аттестуемого

Приложение I

Лаборатория №

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ

- I. Ф.И.О. _____
2. Год рождения _____
3. Национальность _____
4. Партийность _____
5. Образование _____
6. Специальность _____
7. Ученая степень _____
8. Общий трудовой стаж _____
Стаж работы в ИАТ _____
9. Должность _____
10. Стаж работ. в этой должн. _____
II. Знание иностранного языка _____
(какого)
12. Оклад.

Результаты голосования и рекомендации комиссии:

Председатель комиссии:

Члены комиссии:

Данък

Аттестуемый (соответствует, не соответствует) занимаемой должности и заслуживает (повышения, понижения)

Подпись зав. подразд.

Заполняется аттестуемым

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ

Приложение 3

Φ. Η. Ο.

род. ... год, стаж до института ... лет, поступил в институт в ... году

Примечание: заполняется в 2-х экземплярах и хранится в отделе кадров.

I-й экземпляр является неотъемлемой частью личного дела,

засланный является посыпалем частей этого дела, на время аттестации передается в Аттестационную комиссию.

Члены аттестационной комиссии подписываются только на первом экземпляре.

"Согласовано для эксперимента"

главный инженер Института
проблем управления АН СССР

(подпись)

/Б.С.Иругов/

ВРЕМЕННОЕ ПОЛОЖЕНИЕ
о порядке проведения аттестации сотрудников
конструкторско-технологического отдела
Института проблем управления

I. Общие положения

Настоящее положение разработано и составлено на основе "Положения о порядке проведения аттестации работников научно-исследовательских, проектных, проектно-конструкторских, технологических организаций и научно-исследовательских подразделений высших учебных заведений", утвержденного Государственным комитетом Совета Министров СССР по науке и технике и Госстроем СССР Постановлением от 5 мая 1969 г. № 175/53.

В силу ответственности и значения в системе управления оргмеханизм проведения аттестации требует осторожного итеративного подхода к разработке и внедрению. Соответственно действие настоящего положения распространяется только на период проведения данной аттестации; не предполагает детерминированных управляющих воздействий; ограничено сотрудниками конструкторских групп, не включая их руководителей.

Аттестация учитывает два аспекта:

- профессиональный (аспект 1),
- общественно-деловой (аспект 2),

Аспекты описываются наборами признаков (1.1 - 1.4 по аспекту 1 и 2.1 - 2.2 по аспекту 2), приведенными в формах 2 и 3. Диапазон изменения каждого признака разделен на три области, содержание которых приведено там же.

Конкретные сроки, а также график проведения аттестации утверждается за один месяц до начала руководством отдела по согласованию с цеховым партбюро и профорганизацией.

Для проведения аттестации назначается аттестационная комиссия в составе начальника отдела, заместителя начальника отдела, руководителей всех конструкторских групп и представителей партийной и профсоюзной организаций.

Аттестация проводится в три этапа.

Предаттестационный этап.

На этом этапе руководство отдела определяет относительные значимости (веса) признаков и аспектов (форма 2).

Аттестуемым, не менее чем за три недели до аттестации, раздаются для заполнения бланки аттестационных отчетов (форма I). Заполненные отчеты сдаются руководителям групп не менее чем за 2 недели до дня аттестации. Руководитель группы составляет не позже, чем за одну неделю до аттестации характеристики аттестуемых.

Аттестуемому должна быть предоставлена возможность ознакомиться с поступившей на него характеристикой до аттестации.

Аттестационный этап.

Аттестация проводится путем обсуждения на открытом аттестационном семинаре группы.

Процедура включает следующие стадии :

- I. Обсуждение, 2. Оценка, 3. Обработка заключения,
4. Утверждение.

I. Обсуждение. Секретарь аттестационной комиссии сообщает набор признаков, зачитывает документальные данные и характеристики аттестуемых. Веса признаков и аспектов не сообщаются.

Аттестуемые зачитывают свои аттестационные отчеты (форма I) и, если это требуется, дополняют и комментируют их, а затем отвечают на вопросы и выступления участников семинара.

2. Оценка. Члены аттестационной комиссии до начала обсуждения назначают в шкале каждого признака нижние границы диапазона его изменения, а в процессе обсуждения проставляют оценки по всем аттестуемым (форма 3).

Оценки по признаку I.4 "производительность" не проставляются, так как выводятся из документальных данных.

3. Обработка данных. Обработка производится на ЭВМ.

Обобщенные оценки по каждому аспекту, а также по обоим аспектам выдаются членам аттестационной комиссии на распечатанных бюллетенях (форма 4).

На форме 4 приведен перечень рекомендаций и изображен прямоугольник со сторонами Х и У, представляющими собой обобщенные шкалы по аспектам I и 2 соответственно. Прямоугольник, согласно назначенным весам и уровням выраженности признаков, разделен на области, отвечающие приведенному списку рекомендаций. В поле прямоугольника оценка отмечается звездочкой, координаты которой соответствуют значениям по аспектам I и 2 для данного аттестуемого.

4. Утверждение. Путем тайного голосования аттестационная комиссия утверждает или корректирует с учетом неформальных факторов заключения, полученные в результате обработки экспертных оценок.

Для проведения тайного голосования аттестационная комиссия избирает открытым голосованием по большинству голосов счетную комиссию из состава присутствующих членов аттестационной комиссии. Голосование производится бюллетенями (форма 4). Результаты голосования определяются простым большинством голосов участвовавших в голосовании.

Бюллетень считается действительным, если голосующий подчеркнул одну и только одну из рекомендаций.

В проведении аттестации и голосовании должно участвовать не менее 2/3 числа членов утвержденного состава аттестационной комиссии.

Список лиц, аттестованных с отличием, публикуется.

Карточка значимостей аспектов и признаков

Глубокоуважаемый _____

При аттестации инженерно-технических сотрудников конструкторско-технологического отдела учитываются два аспекта: профессиональный (аспект 1) и общественно-деловой (аспект 2).

Аспекты описываются следующими признаками:

Аспект 1:

- 1.1 Уровень квалификации.
- 1.2 Реализуемость разрабатываемых проектов.
- 1.3 Творческая активность.
- 1.4 Производительность.

Аспект 2:

- 2.1 Роль в создании творческой, деловой атмосферы в коллективе (степень и характер адаптации к коллективу).
- 2.2 Увлеченность судьбой отдела и выполняемых в нем работ (степень принятия целей и задач отдела).

Вы, по своему положению, представляете интересы отдела. Поэтому мы просим Вас, во-первых, оценить относительную значимость признаков по каждому аспекту (таблица 1), во-вторых, оценить относительную значимость аспектов (таблица 2), для указанных в таблице категорий конструкторов.

Значимость оценивается в шкале, в которой ноль баллов означает оценку необязательного, а 10 баллов - крайне важного признака.

| Признаки Категории | I.1 | I.2 | I.3 | I.4 |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|
| Ведущий, I | 8,5 | 10 | 8 | 7 |
| II | 5,5 | 8 | 5 | 8 |
| III, ст. техн. | 4 | 8 | 4 | 9 |

| Признаки Категории | 2.1 | 2.2 |
|-----------------------|-----|-----|
| Ведущий, I | 9 | 8,5 |
| II | 6 | 8 |
| III, ст. техн. | 8 | 8 |

Таблица 1.

| Аспекты Категории | I | 2 |
|----------------------|---|---|
| Ведущий, I | 9 | 7 |
| II | 7 | 7 |
| III, ст. техн. | 6 | 8 |

Таблица 2.

Аттестационный отчет

1. Ф.И.О. _____
 2. Год рождения 1930
 3. Партийность (член ВЛКСМ) б/п
 4. Образование высшее
 (назв. учебного заведения и специальность по образован.)

5. Общий трудовой стаж 22
 6. Год поступления на работу в ИАТ 1954
 7. Стаж работы в группе 22
 8.

| Д А Т А | Должность | Оклад |
|-----------------------|----------------|-------|
| Поступления 6/УШ 1954 | инженер | 120 |
| | ст. инженер | 140 |
| изменения I/X-70 | вед. инженер | 165 |
| I/УП-74 | вед. конструк. | 180 |
| | | |
| | | |

9. Повышение квалификации за период работы в институте

| | | | |
|----------------------------|---------------------------|--|--|
| Учебное заведение | ВЗЭИ | | |
| Дисциплина | Автоматика и телемеханика | | |
| Год поступления | 1954 | | |
| Окончил, занимается, выбыл | окончила в 1956 г. | | |

10. Характеристика общественной деятельности

- а) общественная работа политинформатор
 (постоянная, эпизодическая)
- б) масштаб институт, лаборатория
- в) участие в массовых мероприятиях
 3 + 2
 (совхоз, овощн. база, пионер лагерь, др. мероприятия. чел. дни)

II. Поощрения _____

12. Взыскания _____

Дата заполнения _____

I Какие виды работ Вы обычно выполняете (подчеркните или добавьте)

- а) Вычерчивание электрических схем
- б) Конструирование электронных устройств
- в) Конструирование гидро-пневмоустройств
- г) Конструирование электро-механических устройств
- д) Конструирование механических устройств
- е) Разработка печатных плат (пневмо-кассет и субблоков)
- ж) Разработка монтажных схем
- з) Наладка пневмоприборов
- и) Работа по внедрению на заводе

2. Приходилось ли Вам разрабатывать новые приемы конструирования и оформления (подчеркните)

- а) Самостоятельно
- б) Совместно с руководителем
- в) Предложенные руководителем

3. В каких работах и в чем новизна и актуальность разработанных приемов конструирования.

1. Какие виды работ, по Вашему мнению, в настоящее время Вы можете выполнять (подчеркните или добавьте)

- a) Вычерчивание электрических схем
- б) Конструирование электронных устройств
- в) Конструирование гидро-пневмоустройств
- г) Конструирование электро-механических устройств
- д) Конструирование механических устройств
- е) Разработка печатных плат (пневмо-кассет)
- ж) Разработка монтажных схем (пневмо-кассет и субблоков)
- з) Наладка пневмоприборов

2. Какими новыми видами работ Вы хотели бы заниматься (колонка 1) или освоить (колонка 2) (поставьте крестик в соответствующей колонке)

- | | № 1 | № 2 |
|---|-----|-----|
| а) Вычерчивание электрических схем | | |
| б) Конструирование электронных устройств | | |
| в) Конструирование гидро-пневмоустройств | | |
| г) Конструирование электро-механических устройств | | |
| д) Конструирование механических устройств | | |
| е) <u>Разработка печатных плат (пневмо)</u> | | |
| ж) <u>Разработка монтажных схем (пневмо-кассет и субблоков)</u> | + | |
| з) <u>Разработка функциональных схем</u> | | + |
| и) <u>Наладка приборов и их испытание</u> | | + |

Подпись аттестуемого

(подпись)

Характеристика аттестуемого руководителем группы
(составляется неформально, но должна включать
перечисленные ниже данные).

выполняет работы по конструированию и разработке
пневматических и электропневматических элементов и субблоков.
Проводит экспериментальное исследование разработанных конструкций
с последующей корректировкой чертежей по результатам исследования.
Разработку производит самостоятельно по исходному заданию.

(подпись)

- I. Степень самостоятельности в выполнении заданий (подчеркнуть)
- а) полностью самостоятельно по исходному заданию с собственными
решениями;
 - б) по проработанному руководителем заданию;
 - в) по проработанным решениям (эскизам, проектам) с самостоятель-
ным выполнением;
 - г) по проработанным решениям (эскизам) с техническими консультац.;
 - д) оформление эскизных решений.
3. Характеристика выполнения работ:

| Количество | | |
|------------|---------------|----------|
| проектов | форматов "II" | размеров |
| | | |

- а) объем выполненных работ
- б) средняя группа сложности выполненных работ
- в) качество выполнения конструкторской документации
 - в.1) количество ошибок на 100 размеров, из них приведших
к браку
 - в. 2) графическое качество.

Подпись руководителя группы _____

Карточка аттестационных оценок

Глубокоуважаемый _____

Вы являетесь членом комиссии по аттестации инженерно-технических сотрудников конструкторско-технологического отдела. В этой связи просим дать Ваши оценки аттестуемых по признакам, перечисленным на развороте данной формы. Оценки выставляются в шкале, в которой ноль соответствует отсутствию данного признака, а 10 баллов – наиболее высокому уровню его проявления. Диапазон изменения каждого признака разделен на три области, описанные на развороте.

Ваша задача состоит в следующем:

1. До начала аттестации оценить по каждому признаку нижнюю границу, допустимую по Вашему представлению для каждой области.

2. В процессе аттестации поставить оценки по всем признакам, руководствуясь только Вашим мнением об аттестуемом, т.е. независимо от его должностного положения, отраженного в описании областей по признакам I.1, I.2. Допускаются дробные оценки, а также при выдающихся данных аттестуемого оценки выше 10 баллов.

Для удобства работы даются диаграммы по каждому признаку. На горизонтальной оси в произвольном порядке отмечаются номера аттестуемых. Оценки характеризуются высотами перпендикуляров, восстановленных к основанию диаграммы (смотри пример на стр. 4). В процессе аттестации оценки на диаграммах можно корректировать. Окончательные оценки проставляются цифрами в соответствующих колонках таблицы на левой стороне разворота. По признаку I.4 оценки выставляются предварительно по документальным данным.

Просим, также, на соответствующей диаграмме и в колонке таблицы – "ранги" проранжировать аттестуемых по совокупным достоинствам, т.е. по Вашему общему представлению о них.

Благодарю Вас за проделанную работу.

/Иругов Б.С./

Оценки аттестуемых

| № п/п | Ф.И.О. | I.1 | I.2 | I.3 | I.4 | 2.1 | 2.2 | Ранги |
|----------|--------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-------|
| 1 | | 8,5 | 9 | 6,5 | 9 | 7 | 6 | |
| 2 | | 9 | 9,5 | 7 | 8 | 8 | 6 | |
| 3 | | 9,6 | 10 | 9,2 | 9 | 9 | 7 | |
| 4 | | 9,6 | 10 | 9 | 9 | 9,5 | 8,7 | |
| 5 | | 9,6 | 9,7 | 8,7 | 8 | 8 | 6,7 | |
| 6 | | II | II | 10,5 | 10 | 10 | 10 | |
| 7 | | 8,6 | 9,5 | 7 | 9 | 8 | 7,5 | |
| 8 | | 9,5 | 9 | 8 | 9 | 9 | 8 | |
| 9 | | 9,5 | 9 | 8 | 9 | 7 | 7 | |
| 10 | | 9,7 | 9,5 | 8,5 | 10 | 6,7 | 6 | |

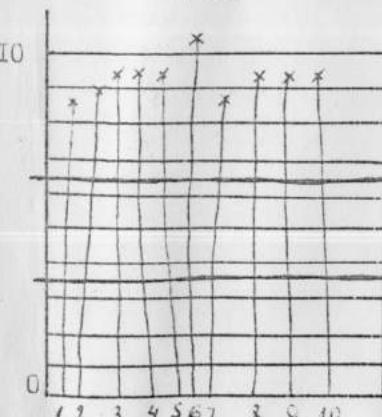
Уровень квалификации

№ I.1

Разработка проектов любой сложности; проверка документации по любому проекту; согласование проектов с другими подразделениями.

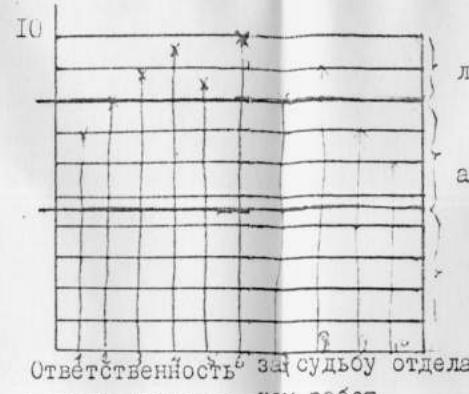
разработка проектов средней сложности; проверка документации по своему профилю.

разработка проектов по проработанным решениям или типовым проектам



Роль в создании товарищеской рабочей атмосферы в коллективе

2.1



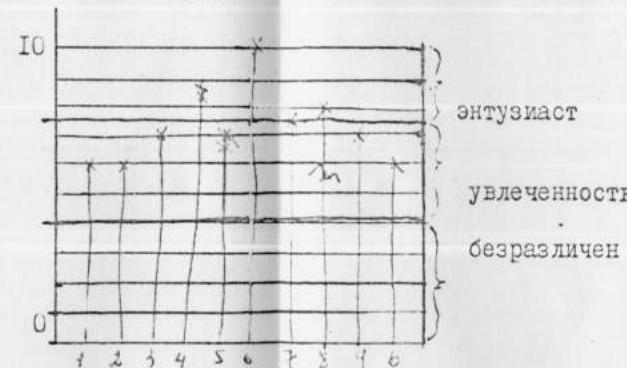
лидер

активен

нейтрален

Ответственность за судьбу отдела и выполняемых в нем работ

2.2

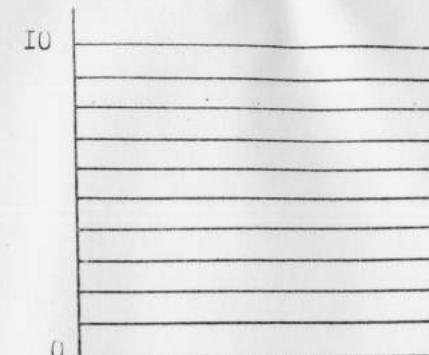


энтузиаст

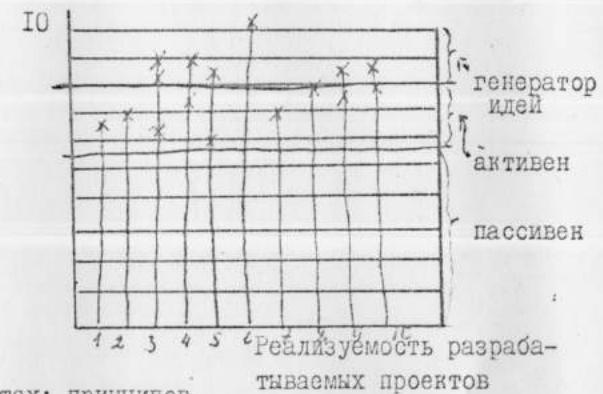
увлеченность

безразличен

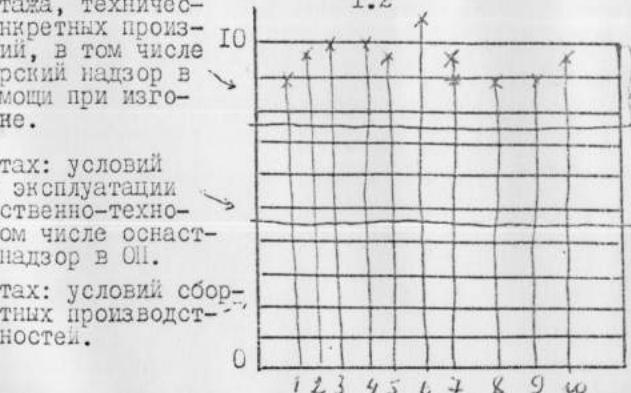
Ранжирование аттестуемых по совокупным достоинствам



Творческая активность (интуиция, смелость и оригинальность в технических решениях) I.3



I.2



ведущий

I катег.

II катег.

III катег.
ст. техн.

Учет в разрабатываемых проектах: принципов работы, условий сборки и монтажа, технической эксплуатации изделий; конкретных производственно-технических условий, в том числе оснастки, инструментов. Авторский надзор в ОИ и оказание технической помощи при изготовлении изделия и его наладке.

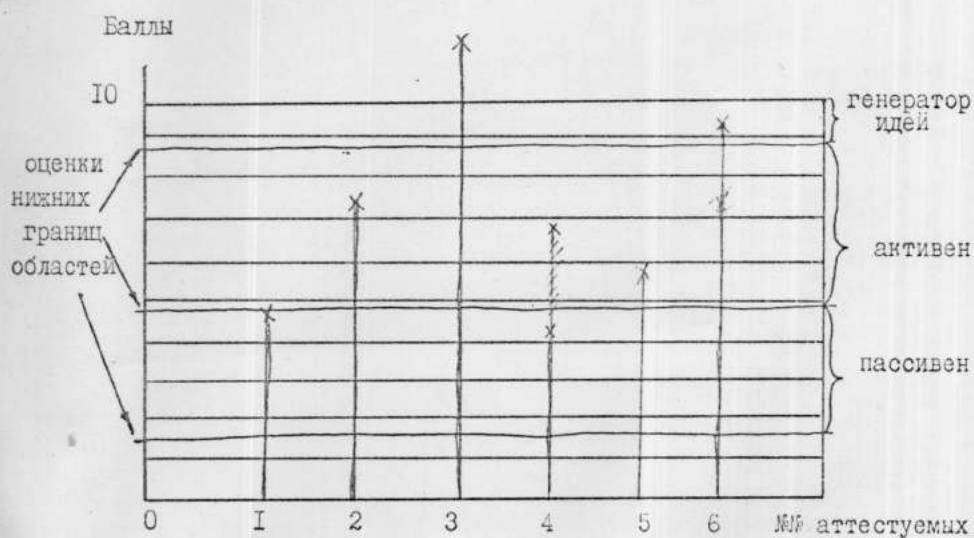
Учет в разрабатываемых проектах: условий сборки, монтажа, технической эксплуатации изделия; конкретных производственно-технологических возможностей, в том числе оснастки, инструментов. Авторский надзор в ОИ.

Учет в разрабатываемых проектах: условий сборки и монтажа изделий; конкретных производственно-технологических возможностей.

Ваши замечания и пожелания по организации аттестации.

Пример использования диаграммы оценок

творческая активность
1.3



Форма аттестационных бюллетеней

Приложение 10

Ст. техник, III

II

Общественно-деловой аспект

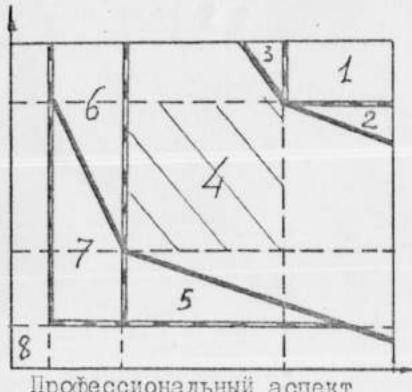


Аттестов.
как
констр.
ш
категор.,
ст. техн.

- { 1. С отличием
- 2. С высокими профес-
сиональными ка-
чествами
- 3. С высокими общест-
венно-деловыми
качествами
- 4. Без замечаний

5. Не аттестован

Общественно-деловой аспект



Аттест.
как
констр.

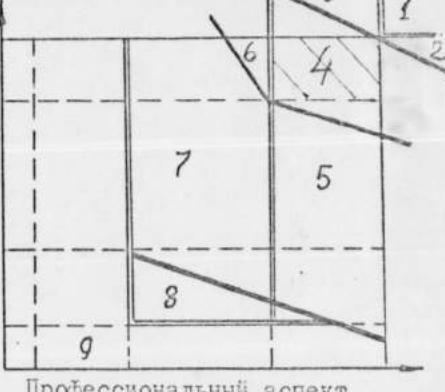
II
катег.

Аттест.
как
констр.
ш
катег.

- { 1. С отличием
- 2. С высок. профессиоナルн.
качествами
- 3. С высок. общественно-
деловыми качествами
- 4. Без замечаний
- 5. Только по профессион.
качествам

- { 6. С высок. общественно-
деловыми качествами
- 7. Без замечаний
- 8. Не аттестован

Общественно-деловой аспект



Аттест.
как
констр.
ведущ.
или
констр.

I
катег.

Аттест.
как
констр.
ш
катег.

- { 1. С отличием
- 2. С высок. профессиоナルн.
качествами
- 3. С высок. общественно-
деловыми качествами
- 4. Без замечаний
- 5. Только по профессиоナル
качествам

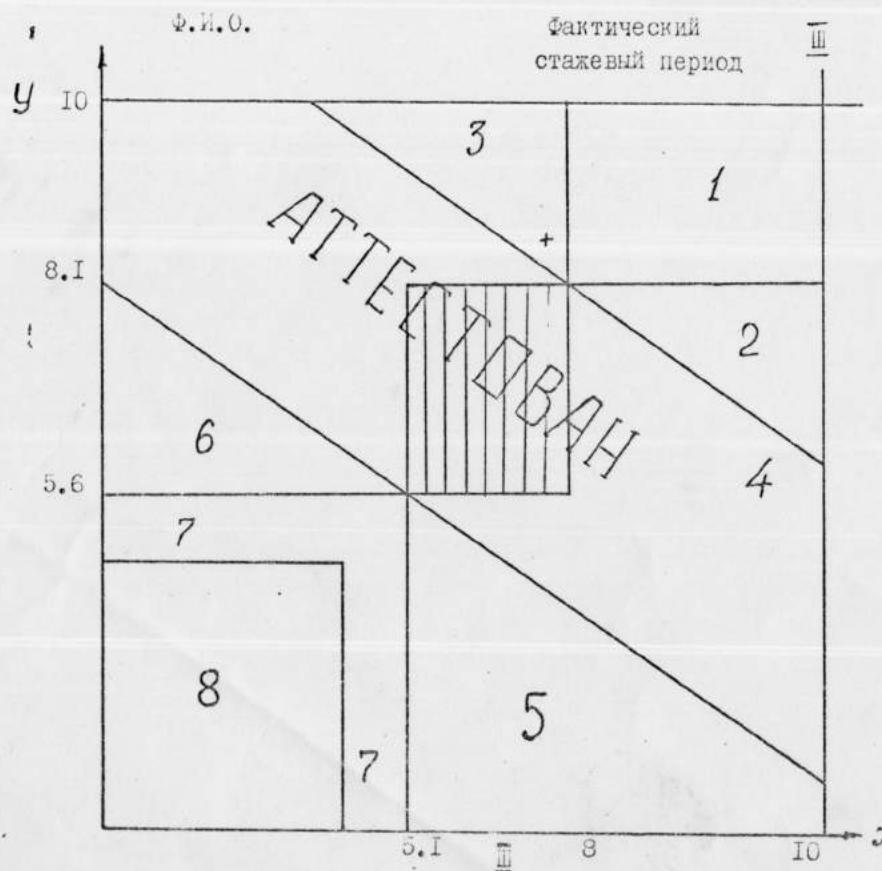
- { 6. С высок. общественно-
деловыми качествами
- 7. Без замечаний
- 8. Только по профессиоナル
качествам

9. Не аттестован.

I, ведущий

РЯЛЛЕТЕНЬ ДЛЯ ГОЛОСОВАНИЙ

Приложение 1



научное подразделение
лаб. №
группа

1. Аттестован с отличием.
2. Аттестован с отличием, как ученый.
3. Аттестован с отличием, как сотрудник.
4. Аттестован.
5. Аттестован, как ученый.
6. Аттестован, как сотрудник.
7. Не аттестован условно.
8. Не аттестован.

/нужное подчеркнуть/

Оценки $X = 6,3$, $Y = 8,4$, $Z = 5,7$

| Веса Аспектов | |
|---------------|------|
| X | Y |
| 0,35 | 0,65 |