Иванов Вадим Викторович. Построение агрегатных статистических показателей методом максимина корреляции : ил РГБ ОД 61:85-8/379

**Содержание к диссертации**

Введение

**Глава I. Построение агрегатных статистических показателей методами сравнительного многомерного анализа 11**

1.1. Задача построения агрегатных статистических показателей II

2. Опыт построения агрегатных статистических показателей методами факторного и компонентного анализа 24

3. Оценка качества агрегатных статистических показателей 43

**Глава 2. Метод макеимина корреляции 58**

I. Прямая постановка задачи построения агрегатных статистических показателей методами факторного и компонентного анализа 58

2. Постановка и решение задачи построения агрегатных статистических показателей методом макеимина корреляции 67

3. Группировка исходных показателей. Метод инверсий 80

**Глава 3. Практическое применение метода макеимина корреляции для построения агрегатных статистических показателей .. 89**

I. Построение агрегатного показателя уровня жизни 89

2. Построение агрегатного показателя качества атмосферного воздуха 97

3. Сопоставление метода максимина корреляции и других методов построения агрегатных статистических показателей НО

Заключение 131

Литература

* [Опыт построения агрегатных статистических показателей методами факторного и компонентного анализа](http://www.dslib.net/statistika/postroenie-agregatnyh-statisticheskih-pokazatelej-metodom-maksimina-korreljacii.html#1556161)
* [Оценка качества агрегатных статистических показателей](http://www.dslib.net/statistika/postroenie-agregatnyh-statisticheskih-pokazatelej-metodom-maksimina-korreljacii.html#1556162)
* [Постановка и решение задачи построения агрегатных статистических показателей методом макеимина корреляции](http://www.dslib.net/statistika/postroenie-agregatnyh-statisticheskih-pokazatelej-metodom-maksimina-korreljacii.html#1556163)
* [Построение агрегатного показателя качества атмосферного воздуха](http://www.dslib.net/statistika/postroenie-agregatnyh-statisticheskih-pokazatelej-metodom-maksimina-korreljacii.html#1556164)

**Введение к работе**

Возрастающие масштабы производства, усложнение экономических связей, требования научно-технической революции диктуют необходимость последовательно улучшать управление народным хозяйством "в целях максимального использования возможностей и преимуществ экономики зрелого социализма" /2.1, с.197/.

Масштабность и сложность экономики зрелого социализма ставят перед системой статистики, планирования и управления народным хозяйством большие задачи, для которых характерны комплексность и необходимость согласования многих аспектов их решения.

В процессе реализации намеченных партией направлений социального и экономического развития страны в системе управления и планирования, народного хозяйства намечается круг задач, из решения которых складывается движение по стратегическим направленидал, определяется их приоритетность в обеспечении необходимыми материальными, людскими и финансовыми ресурсами, эшелонирование во времени, очередность решения. И здесь ванно, как подчеркивалось в решениях ХХУТ съезда КПСС, "обеспечить в планировании правильное определение первоочередности задач, выбор наиболее эффективных путей достижения высоких народнохозяйственных результатов" /2.1, с. 197/.

Сложный, многомерный характер массовых социально-экономических процессов и явлений, происходящих в экономике зрелого социализма, предъявляет высокие требования к статистическому обеспечению управления и планирования народного хозяйства. При решении задач повышения эффективности общественного производства, достижения высоких конечных народнохозяйственных результатов, более полного удовлетворения растущих общественных и личных потребностей необходимы сопоставления в пространстве и времени массовых социально-экономических явлений не по одному, а по многим социально-экономическим показателям. В решениях ХХУІ съезда КПСС подчеркивалось, что "Коммунистическая партия будет последовательно продолжать осуществление своей экономической стратегии, высшая цель которой - неуклонный подъем материального и культурного уровня жизни народа" /2.1, с.136/. В советской ста-тистике и планировании уровень жизни характеризуется более чем ста показателями.

В решении задачи сопоставления массовых социально-экономических процессов и явлений важную помощь управлению и планированию народного хозяйства призвана оказать советская наука, в первую очередь, статистика, которой накоплен огромный опыт измерения и сопоставления многообразных социально-экономических процессов и явлений. О важном значении помощи науки в решении практических, насущных задач управления и планирования народного хозяйства говорилось в докладе товарища К.У.Черненко на ИюньскомТПле-нуме ЦК КПСС /2.2/.

Подготовка планово-управленческих решений и контроль за ходом их реализации требуют сжатых обобщенных оценок, выражающих результаты многомерных пространственных и временных сопоставлений социально-экономических явлений. Это ставит перед статистикой задачу разработки и совершенствования способов получения обобщающих агрегатных показателей, позволяющих привести несравнимые пространственные и временные данные к сравнимому виду с наименьшими потерями информации. Необходимо совершенствовать методологию агрегатных статистических показателей, разрабатывать статистические критерии оценки их качества, глубже исследовать статис - 6 тические методы их построения, изучать вопросы практического применения в различных областях массовых социально-экономических явлений.

Актуальность многообразных социально-экономических задач, нуждающихся в способах сопоставления массовых социально-экономических процессов и явлений, определила выбор темы исследования настоящей работы - построения агрегатных статистических показателей, позволяющих в сжатом виде и с минимальными потерями информации сопоставлять массовые социально-экономические процессы я явления, характеризуемые многими частными социально-экономическими показателями.

Серьезные перспективы в решении задачи построения агрегатных статистических показателей открывают такие разделы многомерного статистического анализа, как факторный и компонентный анализ, используемые для целей сжатия исходной информации при условии минимизации потерь заключающегося в ней многообразия.

Вместе с тем при использовании для целей построения агрегатных статистических показателей традиционные методы факторного и компонентного анализа обнаруживают ряд недостатков, которые препятствуют широкому применению названных методов.

В связи с вышесказанным перед автором была поставлена цель исследования - изучить методологические, теоретические и прикладные вопросы получения агрегатных статистических показателей методами факторного и компонентного анализа для целей пространственных и временных сопоставлений массовых социально-экономических процессов и явлений.

Реализация основной цели исследования предусматривала решение следующих задач:

- обоснование задачи построения агрегатных статистических показателей при проведении многомерных сопоставлении массовых социально-экономических процессов и явлений;

- обоснование и разработка статистических требований к агрегатным показателям;

- исследование возможностей статистических методов факторного и компонентного анализа для получения агрегатных показателей и разработка нового метода;

- проверка действенности предлагаемой методики получения агрегатных статистических показателей при сопоставлениях уровня жизни в целом и такой его важной составляющей, как качество ат мосферного воздуха, в статике и динамике.

Теоретической и методологической основой диссертации послужили труды классиков марксизма-ленинизма, материалы съездов КПСС и пленумов ЦК 1ШСС, решения партии и правительства по хозяйственным вопросам, выступления руководителей партии и правительства.

В работе использована статистическая и экономическая литера, посвященная многомерным массовых социально-экономических явлений, агрегатным статистическим показателям, общая и специальная советская и критически осмысленная зарубежная статистическая литература, материалы научных конференций и периодической печати.

При решении поставленных в диссертационном исследовании задач использовались статистические методы группировки, корреляционного анализа, факторного и компонентного анализа. Расчетная часть работы выполнена на ЭВМ ЕС-І060 и "Норд-100".

В качестве объекта исследования выступают массовые социально--экономнческие процессы и явления, характеризуемые многими приз - 8 наками. Исследование проводилось на примере уровня жизни населения в странах-членах СЭВ и одной из сторон уровня жизни - качества атмосферного воздуха в городах СССР.

Предметом исследования являются агрегатные статистические показатели, исчисляемые методами факторного и компонентного анализа для сопоставлений массовых социально-экономических процессов и явлений по нескольким показателям.

Научная новизна проведенного исследования состоит:

- в развитии и обосновании задачи получения агрегатных статистических показателей для многомерных статистических сопоставлений массовых социально-экономических процессов и явлений;

- в теоретическом обосновании и конкретизации статистических требований и агрегатным показателям;

- в развитии способов построения агрегатных статистических показателей: предложен метод агрегатной оценки объектов по многим показателям (метод максимина корреляции), позволяющий упростить используемую информацию и удовлетворяющий ряду статистических требований; предложен вспомогательный метод преобразования матриц связи для статистически обоснованной группировки показателей;

- в использовании агрегатных статистических показателей при решении практических задач многомерных статистических сопоставлений уровня жизни и, в частности, качества атмосферного воздуха.

Практическая значимость работы вытекает из необходимости дальнейшего совершенствования многомерных сопоставлений массовых социально-экономических явлений на основе агрегатных статистических показателей. Поскольку информационной основой служат данные государственной отчетности, разработанный способ исчисления агре -9 гатных статистических показателей может быть использован статистическими органами, органами планирования и управления народным хозяйством. Это позволит повысить статистическую обоснованность и объективность комплексных оценок уровня социально-экономического развития, качества окружающей среды, технико-экономического уровня предприятия и др., используемых при подготовке планово-управленческих решений и контроле за ходом их реализации.

Основные результаты исследования были практически использованы при сравнительной оценке уровня загрязненности на промышленных объектах Эстонской ССР, при ранжировании перечня городов по уровню загрязненности атмосферного воздуха, выполненном по заказу ИНГ имени академика Е.К.Федорова Госкомгидромета СССР, а также включены в "Предложения к методике упорядочения (ранжирования) городов по общему уровню загрязненности атмосферного воздуха на основе данных о концентрациях примесей в атмосферном воздухе методом мак-симина корреляции", представленныёГШ СССР в Госкомгдцромет СССР.

По методу максимина корреляции и методу инверсий созданы программы для ЭВМ, используемые в ЦЭШ АН СССР и на Эконошшеском факультете МТУ при решении научно-исследовательских, практических и учебных задач.

Основные результаты диссертационного исследования обсужда -лись на научных семинарах ЦЭШ АН СССР, ИПГ Госкомгидромета СССР, ВСНТО, Экономических факультетов МГУ и ЛГУ, на Научных школах-семинарах молодых ученых МГУ (1979 г., 1981 г., 1982 г., 1983 г.), на республиканских, всесоюзных и международных семинарах и конференциях, в том числе на Всесоюзном научном семинаре "Многомерный статистический анализ и вероятностное моделирование реальных процессов" (1981 г.), на I Международной конференции молодых ученых "Развитой социализм и природопользование" (Москва, 1982 г.), на Второй конференция по оптимальному планированию и управлению народным хозяйством (Москва, 1983 г.), на Всесоюзной научной конференции "Закономерности интенсификации общественного производства" (Ленинград, 1983 г.) и др.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом научно-исследовательских работ ЦЭМИ АН GG0P, проводимых по Постановлению АН СССР, ГЖГ и Госплана СССР от 27 октября 1981 г. & 122/416/200, т.У, В 34, тема 4.2;2.2.4.1. Методологические проблемы социально-экономических решений в долгосрочном планировании (й Г.р. 01824009066), и связана с темой "Методологические основы совершенствования статистической информации о состоянии округа -ющеи среды и ее охране" (JS Г.р. 81062058) плана научно-исследовательских работ Экономического факультета МГУ.

## Опыт построения агрегатных статистических показателей методами факторного и компонентного анализа

К настоящему времени уже накоплен определенный опыт использования методов факторного и компонентного анализа при построении агрегатных статистических показателей для пространственных и временных сопоставлений массовых социально-экономических явлений. Первая попытка систематизации накопленного опыта была предпринята в работе /4.20/, опубликованной в 1974 г. В указанном обзоре учтено пять работ.

При использовании методов факторного и компонентного анализа получения агрегатных статистических показателей возникает следующая трудность. Эти методы более всего приспособлены для выделения групп корреляционно связанных между собой показателей, поэтому при их использовании нередко ограничиваются сжатием исходного набора социально-экономических показателей до нескольких (а не одного) агрегатных показателей /3.9, 3.26, 3.36, 3.46, 3.47, 3.49, 3.70, 3.71/. В некоторых случаях значения полученных не -скольких агрегатных характеристик сводят воедино, присваиваяте или иные веса этим агрегатным показателям /4.13, 4.68/.: Ниже приводятся лишь те работы, в которых указывается и используется возможность непосредственного построения агрегатного статистического показателя из набора исходных показателей методами факторного и компонентного анализа.

По-видимому, впервые (1937 г.) для целей построения агрегатного показателя, - индекса экономической активности, - факторный анализ применил английский экономист Роде /4.80/. В качестве исходных были взяты 14 показателей, использовавшихся при построении индекса "Экономиста" (занятость, потребление угля, электроэнергии, грузооборот железных дорог и т.д.). Исходные показатели были представлены ежемесячными данными за период с июня 1931 г. по июль 1935 г. Коэффициенты корреляции между показателями были разнообразны по знаку и величине, несколько коэффициентов были равны нулю. Предположив существование одного общего фактора и соответствующего числа характерных факторов, Роде использовали качестве агрегатного показателя экономической активности. Три ис -ходных показателя имеют отрицательные веса (число коммерчески используемых автомобилей, потребление железа и стали, потребление хлопка). Однако все коэффициенты корреляции агрегатного показателя с исходными неотрицательны; минимальный из них равен 0,092 (для исходного показателя "потребление хлопка"), следующий по величине - 0,499; десять коэффициентов корреляции - в диапазоне от 0,7 и вьше. Наибольшие коэффициенты корреляции с агрегатным показателем - у исходных показателей "объем строительства" (0,980), "потребление электроэнергии" (0,978), "занятость" (0,969) и "число коммерчески используемых автомобилей" (0,960). Отсюда- делается вывод, что эти четыре показателя лучше всего характеризуют экономическую активность, и только из них строится (тем же методом) еще один аг регатный показатель. Коэффициенты корреляции с новым агрегатным показателем равны, соответственно, 0,992; 0,977; 0,972; 0,990. Веса всех четырех исходных показателей в агрегатной неотрицательны, тогда как в предыдущем случае вес показателя "число коммерчески используемых автомобилей" был отрицательным (-0,0006). По мнению Родса, оценка динамики экономической активности по обоим полученным агрегатным показателям дает результаты, близкие к результатам индекса "Экономист".

Первый опыт применения факторного анализа для построения агрегатного показателя показывает почти все основные трудности: возможность появления плохо интерпретируемых отрицательных весов исходных показателей в агрегатном; возможность близких к нулю коэффициентов корреляции исходных показателей с агрегатным. Избежать указанных трудностей удается лишь для корреляционно сплоченных исходных показателей (второй агрегатный показатель). В то же время уже этот опыт показывает положительные черты использования факторного анализа для построения агрегатного показателя. Результаты оказываются не хуже применяемого метода оценки экономической активности (хотя этот вывод делается лишь на основании визуального сопоставления графиков), но обладает тем преимуществом, что получаются в результате объективной процедуры (в индексе "Экономист" веса определяются экспертно).

Метод главных компонент применялся для получения индекса экономической активности в работе /3.78/, выполненной в 1970 г. Исходные данные были представлены значениями десяти показателей по 99 округам штата Айова за период 1960-1967 г. г. Анализировался относительный уровень экономической активности по округам в статике и динамике. Статистические характеристики исходных показателей и агрегатного показателя не приведены.

## Оценка качества агрегатных статистических показателей

Важнейший момент построения агрегатного статистического показателя - оценка его качества. Такая оценка должна служить завершением процесса построения агрегатного показателя. Однако, приступая к разработке агрегатного показателя, характеризующего сложное социально-экономическое явление, уже необходимо иметь в виду некоторый способ оценки качества будущих результатов. Пред полагаемым методом оценки качества в значительной мере предопределяется процесс разработки агрегатного показателя на этапах отбора исходных частных показателей, выбора формы их связи в один агрегатный показатель, выбора метода определения параметров в выбранной форме связи.

Первым и основным критерием качества агрегатного статисти -ческого показателя является неформальный критерий соответствия сущности изучаемого сложного социально-экономического явления, задачам статистики, планирования и управления народным хозяйством, при решении которых предполагается использовать агрегатный показатель.

Вместе с тем некоторые стороны содержательной оценки качества агрегатного показателя в ряде случаев поддаются количественно- -му, статистическому выражению, что, очевидно, облегчает задачу выбора конкретной формы и метода построения агрегатного показателя. К сожалению, известные к настоящему времени способы оценки качества агрегатного показателя не только не представляют из себя какой--либо связном системы, но и используются от случая к случаю, иногда явно, иногда неявно. Более того, насколько можно судить по литературе, не предпринималось попыток их систематизации. Не претен -дуя на полноту и создание единой системы оценки качества агрегатных статистических показателей, приведем некоторые из использо -вавшихся или возможных критериев оценки качества агрегатных показателей, представляемых в виде линейной функции исходных частных показателей:

Важным содержательным требованием к агрегатному статистическому показателю является согласованность его с исходными социально экономическими показателями, по которым проводится пространственное или временное сопоставление. Это требование мошю выразить различными статистическим характеристиками, большинство из которых основано на расчете коэпйщяентов корреляции агрегатного показателя с исходными. Подчеркнем, что приводимые оценки качества не представляют из себя единой системы: они используются, как правило, изолированно и лишь иногда некоторые из них используются одновременно.

I. Неотрицательность коэффициентов парной корреляции исходных частных показателей с агрегатным. Оценки, основанные на ис-пользовании коэффициентов парной корреляции исходных частных показателей с агрегатншл, берут свое происхождение из классического факторного и компонентного анализа, методы которых опираются на использование корреляционных характеристик (в последнее время появились, однако, методы факторного анализа, опирающегося на иные характеристики /А,11/). Коэффициент парной корреляции іг (с=/,„.,п.) исходного частного показателя Хг и агрегатного показателя -f характеризует степень согласованности колебаний частного и агрегатного показателей вокруг соответствующих средних по направлению и относительной величине. Чем выше значение коэффициента корреляции tt/ t тем выше степень соответствия между колебаниями частного и агрегатного показателя по относительной вежічине и направлению. Чем ближе 21/ к - I, тем выше степень согласованности колебаний на относительной величине и степень несогласованности, "противоположности" колебаний по направлению. В ортогональных методах факторного и компонентного анализа коэффициенты Ъсу выступают в роли "нагрузок признака на фактор (компоненту)", служат для интерпретации содержательного смысла фактора и часто рассмат-

риваются в качестве показателей, показывающих, насколько хорошо исходный признак представлен в агрегатном.

## Постановка и решение задачи построения агрегатных статистических показателей методом макеимина корреляции

В предыдущем параграфе были рассмотрены постановки задачи построения агрегатного статистического показателя, опирающиеся на различные критерии оценки качества агрегатных показателей. Были приведены решения приведенных постановок, указана их связь с известными методами факторного и компонентного анализа и отмечены недостатки полученных решений с точки зрения некоторых критериев оценки качества агрегатных показателей.

Рассмотрим постановку задачи построения агрегатного статистического показателя, основанную на критерии 5 (см. 3 главы I), которая приводит нас к новому методу построения агрегатных статистических показателей - методу максимина корреляции (МУК), впервые предложенному нами в работах /4.32, 4.34, 4.30/.

Пусть в результате содержательного анализа исследуемого социально-экономического процесса или" явления мы пришли к выводы, что наиболее адекватным в данной ситуации будет такой агрегатный показатель, который обеспечил бы наибольшую степень отражения каждого исходного частного показателя в агрегатном. При этом, желая избежать больших по абсолютной величине отрицательных коэффициентов корреляции исходных частных показателей с агрегатным, мы выбираем в качестве ведущего критерия оценки качества агрегатного показателя критерий 5, то есть хотим, чтобы построенный агрегатный показатель удовлетворял следующему требованию: ( ґггс/г. Ztj) — SbAJC (I)

При оговоренных в предыдущем параграфе предположениях о стандартизации исходных частных показателей на (0,1) и стандартизированном виде итогового агрегатного показателя задача построения агрегатного показателя с целевой функцией (I) выглядит следующим образом: (/ггс/ь Ъс, ) — /?глх кЫ - Ъх/ (2) Преобразуем постановку (2) к виду, более удобному для исследования необходимых условий решения: ни & г (з) где Ъ - скалярная величина, представляющая нижнюю границу парных коэффициентов корреляции исходных частных показателей с агрегатным; Ъ « Z(I, ..., I)J

Исследование необходимых условий экстремума позволяет охарактеризовать свойства решения задачи (3). Введем понятие опорного (базисного) показателя. Показатель хс называется опорным, или базисным, если: I) его парный коэффициент корреляции с агрегатным равен экстремальному значению целевой функции задачи (3); 2) он не связан линейной функциональной зависимостью с другими опорными показателями. Остальные показатели называются сопряженными (небазисными). В матрице R можно выделить подматрицу RT , представляющую собой матрицу парных коэффициентов корреляции между опорными показателями. При условии невырожденности матрицы RT существует обратная матрица О. = RT ,s Тогда решение задачи (3) можно представить в следующем виде: г /72Л.Х X dj = /—- для опорных показателей (4) otj О для сопряженных показателей где fc/ - элемент матрицы Q .! Зная о/; (/=Yf,.,, /L) , нетрудно вычислить парные коэффициенты исходных частных показателей с агрегатными: V %# V - -у-- (5)

При невырожденности матрицы R решение (4) задачи (3) является единственным. При вырожденной матрице R решение (4) является одним из возможных решений задачи (3). Исследование свойств решения (4) - (5) показывает, что, во-первых, все веса at; (/ =У, /.., sv) неотрицательны: а/у Ъ О, / =JC -"/ п (6) а, во-вторых, все парные коэффициенты исходных частных показателей с агрегатным (что естественно) не меньше экстремельного значения целевой функции задачи (3): а так как максимум целевой функции неотрицателен: /ПСС9С О , (8) то и все парные коэффициенты корреляции исходных частных показателей с агрегатным неотрицательны: 2V/ О, с -У,... , /v . (9)

Таким образом, агрегатный показатель, который в наибольшей мере отвечает условию (I),одновременно удовлетворяет условиям (6) и (9), чего не было в случае классических методов факторного и компонентного анализа. Все это позволяет говорить об определенных преимуществах предлагаемого метода - метода максимина корреляции (МЖ) - перед известными методами факторного и компонентного анализа, такими, как центроидный метод и метод главных компонент, при решении задачи построения агрегатных статистических показателей.

Для уяснения статистического содержания предлагаемого метода построения агрегатных показателей, воспользуемся геометрической интерпретацией показателей как векторов в пространстве объектов /3.46, 3.72, 4.66/. Тогда множество исходных частных показателей представляет собой пучок векторов в пространстве объектов, а парные коэффициенты корреляции интерпретируются как косинусы углов между векторами.

## Построение агрегатного показателя качества атмосферного воздуха

Важной характеристикой уровня жизни населения является качество окружающей среды. Усиление контроля в области охраны окружающей среды рассматривается в решениях ХХУТ съезда КПСС, как одно из важнейших направлений экономического и социального развития /2.1., с.183-184, с.197 /. Необходимость охраны окружающей среды с целью зашиты здоровья человека требует проведения оздоровительных мероприятий, выделения материальных, финансовых и людских ресурсов, капитальных вложений. Ограниченность ресурсов, которыми располагает общество, не позволяет проводить мероприятия по охране окружающей среды везде, где это необходимо, и в том объеме, в каком это необходимо. Необходимо устанавливать очередность, приоритеты в проведении природоохранных мероприятий, соответственно, в выделении необходимых для их осуществления ресурсов.

Очередность проведения природоохранных оздоровительных мероприятий, приоритеты в выделении ресурсов устанавливаются на основе учета целого комплекса социальных, экономических, экологических характеристик. Одно из важнейших оснований - степень настоятельности проведения природоохранных мероприятий, определяемая состоянием окружающей среды в данном регионе или населенном пункте. В связи с этим возникает необходимость в оценке качества окружающей среды и ее компонентов. В настоящее время наиболее изученным компонентом окружающей среды, имеющим жизненно важное влияние на здоровье населения, является атмосферный воздух.

С введением в действие с I января 1981г. "Закона СССР об охране атмосферного воздуха" воздушный бассейн стал объектом правового и экономического регулирования. Среди мер, обеспечивающих регулирование состояния воздушного бассейна, важное место занимает контроль содержания примесей в атмосферном воздухе. Данные, получаемые в результате контроля за уровнем загрязнения воздушного бассейна, служат основой для обобщения и анализа состояния атмосферного воздуха. Вместе с тем, результаты контроля представляют собой лишь частные показатели - содержание (концентрации) примесей в атмосферном воздухе. Необходимо построение обобщенных характеристик качества окружающей среды в целом и ее отдельных компонентов / 3.51, 3.52, 3.55, 3.64, 4.21, 4.63, 4.64/. Такие попытки предпринимались и предпринимаются в нашей стране и за рубежом /3.19, 3.43, 3.44, 3.81, 3.85, 3.87, 3.94, 4.17, 4.18, 4.22, 4.34, 4.44, 4.49, 4.59, 4.72, 4.73, 4.75-4.77/. Так, во "Временных инструктивно-методических указаниях по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха" (1977 г.) /3.19/ предлагается рассчитывать агрегатный показатель качества атмосферного воздуха по следующей формуле: Р = ifilK? (I) где jS КІ - сумма квадратов "приведенных" коэффициентов превышения предельно-допустимой концентрации (ЦЩС) по Ш классу опасности. "Приведенные" коэффициенты К с для примеси с (С =1,.../2.) получают следующим образом. Рассчитывают отношение фактической концентрации примеси с ЦДК: Ф Кс , с = I, ..., п , (2) ЦЩСс . где Ф Кб - фактическая концентрация примеси с (і 4,,..,гь); ЦЩС с - предельно-допустимая концентрация примеси с ( с в I,..., п). Затем, в зависимости от класса опасности примеси, величину отношения (2) пересчитывают по номограммам в Ш класс опасности и получившееся число обозначают Кс .

Условный показатель Р сыграл важную роль в становлении проблематики агрегатной оценки качества компонентов окружающей среды в нашей стране и привлек внимание как теоретиков, так и практиков к этой проблеме. Весьма плодотворной оказалась идея учета классов опасности, позднее нашедшая удачное воплощение в концепции "условных примесей" С.Й.Нестеровой /4.34/.

Вместе с тем показатель Р оказался неудовлетворительным из-за ряда присущих ему свойств. Так, на величину показателя и надежность получаемых его значений влияют конкретные значения установленных ЦДК, а следовательно, качество самого показателя находится в прямой зависимости от установленных ЦДК. Далее, поскольку коэффициенты К получаются пересчетом действительных коэффициентов превышения ПДК по номограммам, то окончательный результат будет зависеть и от того, насколько надежно составлены номограммы, в какой мере они отвечают задаче агрегатной оценки общего уровня загрязнения атмосферного воздуха. Немаловажен и тот факт, что достаточно прозрачная математически априорная форма агрегатного показателя Р (длина "вектора", координатами которого служат "приведенные"коэффициенты превышения Kt) не несет ясного содержания, не имеет очевидной содержательной интерпретации. Не совсем убедительна скрытая, но, по существу, присутствующая (из-за квадратической формы показателя) система весов, когда большие значения К с играют непропорционально большую роль по сравнению с малыми значениями К с . Наконец, никак не учитывается фактическая связь примесей, то есть то обстоятельство, что существует определенная (более или менее выраженная) зависимость между содержанием примесей, из-за чего примеси, слабее всего связанные с остальными, будут хуже всего представлены в показателе Р (при прочих равных условиях).