

Обработка информации в складных организационных системах

УДК 681.518.2

В.П. Авраменко¹, И.А. Божинский¹, О.О. Илюнин²

¹ Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Харьков

² НТУ «Харьковский политехнический институт», Харьков

УПРАВЛЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ СИСТЕМАМИ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И НЕЧЕТКОСТИ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Исследованы модели управления пространственно распределенными системами в условиях неопределенности и нечеткости исходной информации. Разработаны гибкие инструментальные средства принятия многокритериальных управленческих решений.

Ключевые слова: принятие решений, условия неопределенности и нечеткости.

Введение

Постановка проблемы. Пространственно-распределенные (сложные, региональные) системы характеризуются рядом специфических свойств, позволяющих объединить их в отдельный класс систем.

Эти свойства заключаются в значительном пространственном или территориальном распределении и большом числе элементов, формирующих систему; иерархической структуре объекта управления и управляющей системы; наличии субъекта в контуре управления; общности протекающих процессов в различных элементах системы и общности математических моделей объектов пространственно-распределенных систем [1].

К объектам пространственно- и функционально-распределенных систем относятся и транспортно-технологические и металлургические комплексы. Эти комплексы требуют применения средств достоверного, простого и наглядного отображения их состояния, всех их особенностей и свойств.

Как известно, наличие пространственной (территориальной) распределенности процессов приводит к необходимости наличия, по крайней мере, таких свойств:

– достижимости в процессах принятия решений локализации и устранения статических и динамических безвыходных ситуаций;

– устраняемости конфликтных ситуаций, которые приводили к снижению производительности и пропускной способности, а часто и к отказу систем.

Наличие в реальных объектах свойств распределенности и иерархичности, а также потребность корректного их отображения в системах обработки данных и управления, привело к необходимости последующего развития теории и практики моделирования, анализа и оценивания технического состояния таких процессов и объектов.

Эти задачи достаточно обстоятельно исследованы учеными в конце прошлого века в связи с развитием распределенных и сетевых структур управления и обработки данных. Некоторые из этих задач реализованы в ряде сетевых протоколов.

В большинстве случаев проблемы распределенности и иерархичности в сложных (региональных) системах существенно пересекаются и при неудачном их решении могут привести к негативным последствиям для объектов и систем при их практической реализации.

К основным проблемам, возникающим при моделировании сетевых иерархических систем, принадлежат такие:

– последовательное вертикальное расположение подсистем, которые составляют систему (вертикальная декомпозиция);

– приоритет действий или право вмешательства подсистем верхнего уровня (координация);

– зависимость в действиях подсистем верхнего уровня от фактического выполнения задач нижними уровнями (принцип координации).

Важная роль в повышении эффективности функционирования пространственно-распределенных систем отводится методам и средствам искусственного интеллекта, которые позволяют повысить качество принимаемых решений в условиях неопределенности исходных данных, проявления внешней среды и цели функционирования.

Целью работы является описание этапов построения модели функционирования пространственно распределенных систем в условиях неопределенности и нечеткости исходной информации.

Источниками неопределенности поведения ПРС может выступать отклонение исходных предпосылок от фактических условий; неопределенность модели объекта управления, которая проявляется в неполноте информации о структуре, параметрах и

переменных модели; неопределенность проявления внешней среды из-за наличия дрейфа характеристик и зашумленности измерений, слабой структурируемости и плохой обусловленности системы [2].

Постановка задачи. С точки зрения функционального назначения пространственно-распределенные системы могут быть представлены как следующие подсистемы: 1) территориально распределенные объекты материально-технического снабжения; 2) многоуровневые производственно-технологические предприятия и обеспечивающие их работу энергоресурсные сети; 3) сбыт и реализация готовой продукции.

Назначение первой подсистемы – обеспечение поставок заданного количества и требуемого качества сырья и энергоресурсов. Назначение второй подсистемы – основное и вспомогательное производство, включая обеспечение всех потребителей всеми видами энергоресурсов (газ, вода, тепло, пар, электричество).

Если до недавнего времени считалось, что существует два основных подхода к принятию управленческих решений в условиях неопределенности – детерминированный и вероятностный, то в последнее десятилетие с полным основанием можно говорить о появлении третьего, принципиально нового подхода, основанного на нечетко-множественном описании [3 – 4].

Решения, принимаемые в условиях неопределенности исходных данных и проявления внешней среды, всегда приводят к худшим результатам, чем при полной определенности. В этом случае отыскивается квазиоптимальное решение, лучшее в смысле максимальной близости к некоторому предпочтительному решению.

Математические модели пространственно-распределенных систем

На современном этапе развития теоретических и прикладных исследований пространственно-распределенных систем значительное внимание уделяется проблеме повышения качества и эффективности функционирования сложных объектов. Это в значительной мере касается объектов промышленной и энергетической сферы, которые реализуют задачи распределенного и иерархического управления в условиях неопределенности.

Анализ функционирования пространственно-распределенных систем позволяет утверждать, что в настоящее время большая часть исследований ориентирована на детерминированные и стохастические процессы, что в полной мере не позволяет адекватно отобразить их сущность. Значительным шагом к успешному решению класса задач анализа ПРС является использование нечетких данных, нечетких знаний и нечеткого логического вывода.

В связи с этим достаточно актуальной является задача разработки новых методов и моделей анализа

пространства состояний распределенных объектов с использованием нечеткой логики и нечетких знаний в конкретной предметной области, что позволяет разработать и реализовать ряд формальных критериев, которые имеют высокие показатели достоверности [2].

В статье приведены новые методы и модели технологических и бизнес-процессов в пространстве состояний пространственно-распределенных объектов, которые базируются на нечеткой логике, иерархии нечеткой сети Петри, анализе пространства состояний и проявления свойств досягаемости, непротиворечивости и выбора альтернатив при взаимодействии нечетких иерархических процессов.

Математическое описание пространственно-распределенных систем с иерархическими уровнями принятия управленческих решений в условиях неопределенности и нечеткости представим следующим образом [3 – 4]:

- на первом (верхнем) уровне иерархии расположим статическую детерминированную операторную гипермодель без учета свойств стохастичности, неопределенности, нечеткости данных и нечеткости логики;

- на втором сверху уровне иерархии расположим детерминированную статическую векторно-матричную модель без учета отмеченных свойств;

- на третьем уровне расположим детерминированную динамическую модель без учета части отмеченных свойств;

- на четвертом уровне расположим стохастическую динамическую модель без учета части отмеченных свойств;

- на пятом уровне расположим статическую модель с учетом неопределенности;

- на шестом уровне расположим статическую модель с учетом нечеткости данных или нечеткой логики.

На первом (верхнем) уровне иерархии располагается гипермодель решения прямой задачи анализа хода производства вида

$$Ax = y, \quad x \in R_x^m, \quad y \in R_y^n, \quad (1)$$

где x и y – элементы метрических пространств R_x^m и R_y^n ; A – оператор, переводящий элементы $x \in R_x^m$ в элементы $y \in R_y^n$.

На втором уровне иерархии осуществляется декомпозиция оператора A для получения наглядного представления математической модели решаемой задачи. Например, для линейных задач оператор A можно представить двумя составляющими – структурой S_A и параметрами P_A :

$$A = [P_A, S_A]. \quad (2)$$

Чтобы перейти от операторной модели $Ax = y$ к векторно-матричной модели второго порядка, заменим элементы x и y метрических пространств R_x^2 и R_y^2 вектором $x = [x_1 \ x_2]$ и транспонированным век-

тором $y^T = [y_1 \ y_2]^T$, а оператор A заменим оператором A^m матричного преобразования

$$\begin{aligned} a_{11} x_1 + a_{12} x_2 &= y_1, \\ a_{21} x_1 + a_{22} x_2 &= y_2. \end{aligned} \quad (3)$$

Наиболее характерным признаком пространственно- (территориально-) распределенных систем является наличие топологической (геометрической) структуры модели, представленной графом сети. Граф представляет собой совокупность двух множеств $G = (X, Y)$: множества элементов $x \in X$ и множества отношений между этими элементами $y \in Y$.

Для описания топологии сети, например газотранспортной, можно воспользоваться вторым законом сетей и выполнить такую последовательность операций.

1. Заменить схему сетевой системы графом сети, причем любая вершина должна содержать не менее трех инцидентных (входящих или выходящих) дуг, а две вершины соединяются между собой только одной дугой.

2. Подсчитать количество вершин $n - 1$ и дуг m графа сети и определить цикломатическое число сети – количество независимых ресурсных потоков (газа, воды, воздуха) $s = m - n$.

3. Выбрать дерево графа сети таким образом, чтобы после удаления всех связей ветви графа не образовывали ни единого замкнутого контура: в качестве связей принять дуги с независимыми расходами (потоками), а в качестве ветвей принять дуги с заданными напорами (давлениями).

4. Выполнить упорядоченную нумерацию дуг – сначала связей, а затем ветвей; первые порядковые номера присваиваются связям с заданными расходами, а последние порядковые номера – ветвям с заданными напорами.

5. Выбрать направление обхода контура, совпадающее с направлением единственной связи, входящей в контур.

6. Составить матрицу независимых контуров $\|B\|$ в виде прямоугольной таблицы, над которой пишутся возрастающие слева направо порядковые номера дуг, а слева от таблицы пишутся возрастающие сверху вниз порядковые номера связей, совпадающие с порядковыми номерами ветвей.

Элементами матрицы контуров являются: 1, если направление дуги совпадает с направлением контура; -1, если направление дуги противоположно направлению обхода контура; 0, если дуга не входит в контур.

Подматрица контуров $\|B\|$, состоящая из $n \times s$ элементов, содержит всю информацию о топологии (геометрии) S_A сети [Мэзон и Циммерман].

На третьем уровне расположим динамическую детерминированную модель процесса управления, которая представляет собой последовательную непрерывную во времени смену состояний системы вида:

$$\dot{x}(t) = A(t)x(t) + B(t)u(t), \quad (4)$$

$$y(t) = C(t)x(t) + D(t)u(t), \quad (5)$$

где x – n -мерный вектор состояния системы; u – r -мерный вектор входных (управляющих) воздействий; y – m -мерный вектор выходных переменных; t – время.

Характерным признаком динамических систем является явная зависимость переменных или параметров системы от времени t .

На четвертом уровне иерархии расположим стохастические модели, которые принято представлять двумя компонентами:

$$y = f(x, \theta) + \eta, \quad (6)$$

где y – выходной показатель процесса; $f(x, \theta)$ – вектор-функция производственных факторов; η – стохастическая составляющая модели.

На пятом уровне иерархии расположим модель динамической регрессии с учетом неопределенности вида:

$$y(t) = r(a, x, t; \gamma) = r(a, x, t; \gamma) + \xi, \quad (7)$$

где γ – неопределенность, учитывающая неадекватность модели и проявление внешней среды; ξ – стохастическая составляющая модели.

На шестом уровне располагаются математические модели процессов в пространстве состояний сложных объектов, представленных на множестве отношений «условие-действие», которые базируются на нечеткой логике, иерархии расширенных интегрированных нечетких сетей Петри.

Управление пространственно-распределенными системами

Управление пространственно-распределенными системами состоит в определении управляющих воздействий, при которых выполняются требования, определяющие содержание и последовательность операций, переводящих исходные данные в конечный результат.

В реальных условиях на объект управления воздействуют и внутренние факторы и внешняя среда. Все многообразие внутренних и внешних воздействий учесть невозможно. Поэтому в поле зрения попадают лишь входные величины x , которые оказывают влияние на выходные координаты y .

Входные воздействия подразделяются на две группы: управляющие и возмущающие f .

Управляющие воздействия и обеспечивают желаемое функционирование объекта, и должны быть изменяемыми. Если таких воздействий нет, то задача управления не имеет решения. Возмущающие воздействия f препятствуют нормальному функционированию объекта управления. В системах автоматического регулирования (САР) используются три основных принципа управления: по возмущению, по отклонению и комбинированный.

Принцип управления по возмущению состоит в том, чтобы уменьшить влияние возмущения f на выходные величины объекта y . При изменении возмущения f необходимо так изменить управление u , чтобы скомпенсировать влияние возмущения. В инвариантной системе выходная величина y не зависит от возмущающего воздействия f . Для изменения выходной величины y в управляющее устройство подается дополнительный сигнал u^* , который представляет *задающее воздействие*.

Принцип управления по отклонению исходит из того, что при отклонении управляемой величины y от заданного значения y^* подключается обратная связь, которая обеспечивает зависимость управления u (входной величины) от управляемой (выходной) величины y . Отклонение управляемой величины Δy от заданного значения y может быть вызвано разными причинами, в том числе изменением задающего воздействия u^* . Его наличие является командой для изменения управления и до тех пор, пока Δy не снизится до допустимого значения. Наличие обратной связи вызывает запаздывание информации в силу инерционности объекта.

Принцип комбинированного управления, сочетающий в себе лучшие свойства разомкнутых и замкнутых систем, применяется для улучшения динамических свойств САУ. В этом случае сильные возмущения в основном компенсируются по разомкнутому контуру, а неучтенные возмущения и ошибки, возникающие из-за отсутствия полной информации о поведении объекта, компенсируются посредством обратной связи в замкнутой системе.

При управлении производством широкое распространение получили следующие законы регулирования [6, 7]:

закон пропорционального регулирования

$$u = K_1 \varepsilon, \quad (8)$$

реализуемый статическим П-регулятором с параметром настройки K_1 ;

закон интегрального регулирования

$$u = K_2 \int \varepsilon dt, \quad (9)$$

реализуемый астатическим И-регулятором с параметром настройки K_2 ;

закон пропорционально-интегрального регулирования

$$u = K_1 \varepsilon + K_2 \int \varepsilon dt, \quad (10)$$

реализуемый издромным пропорционально-интегральным ПИ-регулятором с параметрами настройки K_1 и K_2 ;

закон пропорционально-интегрально-дифференциального регулирования

$$u = K_1 \varepsilon + K_2 \int \varepsilon dt + K_3 (d\varepsilon/dt), \quad (11)$$

реализуемый издромным с предварением ПИД-регулятором с параметрами настройки K_1 , K_2 и K_3 .

При статическом (пропорциональном) регулировании каждому значению величины регулируемого параметра соответствует строго определенное положение регулирующего органа, то есть в зависимости от изменения нагрузки регулируемая величина принимает в статике различные значения. Примером статического регулирования может служить система стабилизации давления газа в газопроводе в зависимости от расхода, осуществляемая при помощи статического регулятора прямого действия.

Для устранения статической ошибки применяют астатическое регулирование, при котором отклонение регулируемого параметра от заданного значения стремится к нулю. Если бы регулятор не обладал зоной нечувствительности, то характеристика астатического регулирования представляла бы линейную зависимость стабилизируемого давления на выходе системы от расхода газа. Однако на практике таких регуляторов не существует. Все они имеют определенную зону нечувствительности.

Издромное регулирование объединяет лучшие свойства статических и астатических регуляторов. Такой характеристикой обладают двухканальные комбинированные регуляторы, которые обеспечивают плавное повышение давления на выходе газотранспортной сети при увеличении расхода газа с отрицательной неравномерностью процесса регулирования давления газа.

Желание повысить качество управления пространственно-распределенных систем наталкивается на предельные возможности имеющихся методов управления. Возникающие при этом трудности объясняются не только большой размерностью управляемых процессов, но и характером условий неопределенности и нечеткости исходной информации.

Факторы неопределенности и нечеткости описания задач

Большинство задач принятия управленческих решений решаются в условиях неопределенности – неполноты, недостоверности и несвоевременности поступления информации. Существует большое число источников и форм проявления неопределенности [2]:

- 1) неопределенность, вызванная недостатком информации и достоверности;
- 2) неопределенность, связанная с ограничениями времени принятия решения, заданной точности и объема оперативной памяти ЭВМ;
- 3) неопределенность, обусловленная высокой платой за повышение ее определенности;
- 4) неопределенность, возникающая из-за неадекватности модели по причинам неопределенности цели и критериям функционирования, неопределенности проявления внешней среды, неопределен-

ности при выборе рациональной сложности модели;

5) неопределенность, порожаемая действиями людей в процессе производства и принятия решений;

б) преднамеренно организованная неопределенность для сокрытия поведения системы и ее ресурсов.

В настоящее время личностный фактор принятия управленческих решений становится одним из тех источников, которые вносят существенную неопределенность, неточность и нечеткость в описание многих важных технических задач. Для преодоления сложившегося положения применяется аппарат нечетких множеств [3, 4].

Основным инструментом нечеткого моделирования является функция принадлежности $\mu_A(X)$. Эта функция предназначена для преобразования лингвистических переменных, которым трудно придать количественную оценку, таким, например как «малый», «средний», «большой» и т.д.

Функцией принадлежности $\mu_A(X)$ является математическая функция, задающая уверенность, с которой элементы некоторого множества X принадлежат заданному нечеткому множеству A . Чем больше аргумент соответствует нечеткому множеству A , тем больше значение $\mu_A(X)$, т.е. тем ближе значение функции к 1.

Основными этапами нечеткого вывода являются: 1) формирование правил системы нечеткого вывода; 2) фаззификация входных параметров; 3) агрегирование; 4) активизация подусловий в нечетких правилах продукций; 5) аккумуляция заключений; 6) дефаззификация. Данная схема относится к алгоритму нечеткого вывода Мамдани, широко применяемому в различных экспертных системах [3].

Неопределенность принимаемых решений при многокритериальной оптимизации резко усиливается, поскольку она включает в себя неопределенность исходных данных локальных задач оптимизации, неопределенность вычислительных процедур и неопределенность свертки локальных критериев.

Учет неопределенности осуществляется с целью определить степень влияния γ на качество получаемых решений и по возможности принять меры, ослабляющие это влияние. Существует несколько путей "избавления" от неопределенности. Наиболее простой из них – заменить в модели случайно изменяющиеся компоненты γ усредненными их характеристиками и перейти к модели

$$y = \varphi(x, a; \bar{\gamma}), \quad (12)$$

где $\bar{\gamma} = E(\gamma)$ – математическое ожидание случайного вектора γ .

Формально уйти от неопределенности можно путем усреднения не только самого фактора, но и реакции системы. В последнем случае модель (12)

заменяется выражением

$$y = \overline{\varphi(x, a; \gamma)} = E\{\varphi(x, a; \gamma)\}. \quad (13)$$

Таким образом, желание избавиться от вероятностной неопределенности приводит к постановкам задач в классе стохастического программирования, решение которых сопряжено со значительными вычислительными трудностями и внесением новых неопределенностей.

Поэтому целесообразно вначале решить задачу детерминированной оптимизации при фиксированных значениях γ^l , а затем исследовать устойчивость и чувствительность полученного решения к проявлениям внешней среды.

Принятие решений при нечеткой исходной информации

При выработке управленческих решений часто встречаются задачи, в которых исходные данные нечетко сформулированы и плохо определены. Такие задачи содержат большое число неопределенностей типа *много, мало, плохо, хорошо*, которые не имеют аналогов в языке традиционной математики. Поэтому подобные описания средствами традиционной математики сильно огрубляют математическую модель принятия решений.

Для решения такого класса задач потребовалось создание нового математического аппарата для формализации нечетких понятий и суждений, которыми оперирует человек при описании своих представлений о системе, своих желаний и целей. Как уже упоминалось, такой математический аппарат получил название теории нечетких или размытых множеств.

Аппарат нечетких множеств позволяет широко использовать надежные и проверенные математические подходы при решении задач, которые раньше с трудом подлежали математическому описанию или вообще не подлежали формализации. При этом возникла возможность соединения строгости и точности классической математики с имеющейся неопределенностью, нечеткостью и неоднозначностью многих практических ситуаций.

Задачу принятия решений при нечетко заданной информации сформулируем следующим образом.

Пусть имеется некоторое множество $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ принимаемых решений. Реализация каждой альтернативы приводит к некоторому исходу, совокупность которых представляет собой множество $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_m\}$. В результате решения задачи требуется построить модель выбора альтернатив, которая бы обеспечила лучший в некотором смысле результат этого выбора.

При решении задач математического программирования с нечетко заданной информацией приня-

то различать следующие подходы [3 – 4]:

1) задачи достижения поставленной цели для случая пересечения нечеткого множества целей $G(X)$ и четкого множества допустимых альтернатив $C(X)$;

2) задачи достижения поставленной цели для случая пересечения нечеткого множества целей $G(X)$ и нечеткого множества допустимых альтернатив $C(X)$;

3) задачи достижения поставленной цели для случая непересечения нечеткого множества целей $G(X)$ и нечеткого множества допустимых альтернатив $C(X)$ методом взаимной "подтяжки" друг к другу области целей и ограничений;

4) задачи достижения четко поставленной цели $G(X)$ на заданном нечетком множестве допустимых альтернатив $C(X)$;

5) нечеткий вариант задач математического программирования, которые решаются по принципу многоальтернативной оптимизации.

Множественность эффективных решений является скорее достоинством, а не недостатком, поскольку "жесткие" схемы получения единственного решения неадекватны сущности векторной оптимизации, а свобода выбора предпочтительного решения из множества эффективных позволяет учесть неопределенность целей и критериев.

Выводы

Поскольку мир неопределенностей весьма разнообразен, то при исследовании предметной области целесообразно выделять наиболее характерные неопределенности с точки зрения решаемых в данном классе задач.

В задачах принятия управленческих решений широко распространена неопределенность, причинами которой являются случайные отклонения параметров процессов: непредсказуемые решения организационных вопросов, изменяющиеся условия работы и проявления внешней среды, старение и износ оборудования.

В задачах оптимизации неопределенность проявляется в неполноте исходных данных, неадекватности моделей и противоречивости системы ограничений.

Неопределенность многокритериальных задач включает в себя неопределенность, вносимую исходными данными, регуляризацией при оценивании параметров функциональных ограничений, аппроксимацией некорректно поставленных задач и сверткой частных критериев.

Решение конкретных задач с учетом нечеткости характеристик объекта, проявления внешней среды и нарушения исходных предпосылок требует разработки процедур принятия управленческих решений с ориентацией на существующий вид неопределенности и нечеткость исходной информации.

Список литературы

1. Божинский И.А. Информационно-аналитическая система управления газосбытового предприятия. Трубопроводные системы энергетики: Управление развитием и функционированием [Текст] / И.А. Божинский, В.Ф. Ткаченко. – Новосибирск: Наука, 2004. – С. 271-286.
2. Авраменко В.П. Управление производством в условиях неопределенности [Текст] / В.П. Авраменко. – К.: УМК ВО, 1992. – 48 с.
3. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление [Текст] / А. Пегат. – М.: БИНОМ, 2011. – 798 с.
4. Раскин Л.Г. Нечеткая математика. Основы теории [Текст]: приложения / Л.Г. Раскин, О.В. Серая. – Х.: Парус, 2008. – 352 с.
5. Власов К.П. Теория автоматического управления [Текст]: учебное пособие / К.П. Власов, А.С. Анашкин. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный горный институт, 2003. – 103 с.
6. Сорока К.О. Теорія автоматичного керування і комп'ютерне моделювання (неперервні лінійні системи). Частина перша [Текст]: навчальний посібник – К.О. Сорока. – Х.: ФОП Тимченко А.М., 2010. – 218 с.

Поступила в редколлегию 26.01.2012

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Е.И. Бобыр, Новокаховский политехнический институт, Новая Каховка.

УПРАВЛІННЯ ПРОСТОРОВО РОЗПОДІЛЕНИМИ СИСТЕМАМИ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ І НЕЧІТКОСТІ ПОЧАТКОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

В.П. Авраменко, І.А. Божинський, О.О. Ілюнін

Досліджено математичні моделі керування просторово розподіленими системами в умовах невизначеності та нечітко заданої початкової інформації. Розроблено гнучкі інструментальні засоби прийняття багатокритеріальних управлінських рішень.

Ключові слова: ухвалення рішень, умови невизначеності і нечіткості.

A MANAGEMENT THE SPATIAL DISTRIBUTIVE SYSTEMS IN THE CONDITIONS OF INDEFINITE AND FUZZY INITIAL INFORMATION

V.P. Avramenko, I.A. Bozhinskiy, O.O. Ilyunin

This article deals with investigational case the spatially distributed systems in the conditions of indefinite and unexpressly initial information. The flexible tools of acceptance of multicriterion administrative decisions are developed.

Keywords: making a decision, terms of vagueness and unclearness.