ТЕОРИЯ ПОЗНАНИЯ И ЛОГИКА

Г. К. Ольховиков

ДЕОНТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА, ФОРМАЛЬНАЯ ЭТИКА И КРИТЕРИИ ОКВИСТА

В настоящей статье рассматривается семейство неисследованных в существующей научной литературе систем деонтической логики высказываний. В деталях рассматриваются язык и семантика данных систем. В частности, все эти системы анализируются с точки зрения множества критериев адекватности, сформулированных Л. Оквистом[1].

Системы деонтической логики высказываний интересны в силу особенностей используемого при их построении формального языка (по сути это вариант языка комбинированной логики в смысле В. А. Смирнова[2]). Семантика рассматриваемых логик отличается от стандартных вариантов алгебраической и крипкевской семантик для модальной логики. Еще одной особенностью рассматриваемых в данной статье систем является их связь с формальными моделями ригористической этики, развиваемыми проф. В. О. Лобовиковым[3]. Эти модели являются простым, но изящным описанием некоторых особенностей человеческого поведения и его оценки в ряде ситуаций.

Рассматриваемые в настоящей статье логические системы не являются вариантами общей логики норм, кодифицирующей закономерности, значимые для любых нормативных систем. Область возможных интерпретаций формального языка этих систем ограничена, хотя они, с другой стороны, и не являются полностью интерпретированными. Важнейшие ограничения, налагаемые на интерпретацию рассматриваемых ниже формализмов таковы:

1. Обязательства и разрешения предполагаются индивидуальными, а не групповыми (социальными). Это означает, в частности, что все обязатель-

ства и разрешения являются моральными обязательствами или разрешениями одного и того же, хотя и не обязательно однозначно характеризуемого, агента. Кроме того, ценности, решения и действия этого агента являются составными частями деонтических моделей.

2. Предполагается, что агент, чьи обязательства и разрешения упоминаются в деонтических формулах, является *моральным ригористом* в том смысле, что он рассматривает каждое свое действие либо как хорошее, либо как плохое с моральной точки зрения и не проводит никаких различий между видами «хорошести» и «плохости».

В дальнейшем определения и теоремы, относящиеся к рассматриваемым системам, будут сокращенно обозначаться через D*n*, T*n* соответственно, где *n* — некоторое натуральное число. При этом некоторые менее значительные определения не будут нумероваться, а будут просто упомянуты в основном тексте. Фраза «если и только если» будет заменяться сокращением «е. т. е».

1. Основные определения

1.1. Деонтические модели

Прежде всего мы должны предположить, что агент действует в некоторой окружающей среде и способен достаточно полно описать те ее особенности, которые имеют значение для мотивации его действий. Поэтому мы начинаем со следующего определения:

D1. Множество $Descr = \{w_0, w_1, w_2, ...,\}$ называется множеством полных описаний окружающей среды агента.

Элементы списка $w_0, w_1, w_2, ...$ суть пропозициональные константы. В дальнейшем мы предполагаем для простоты, что все эти константы обозначают попарно различные описания состояния окружающей среды, хотя, разумеется, система полных описаний на практике чаще всего конечна. Это упрощение позволяет нам рассматривать сокращение *Descr* как имя одного определенного множества, а не как параметр.

D2. Множеством правильно построенных имен минимальных действий агента называется множество $MinBehav = \{[A,B] | A, B \in Descr\}$.

Минимальные действия агента мы рассматриваем как такие трансформации агентом состояния окружающей среды, в ходе которых агент не в состоянии выделить какие-либо промежуточные стадии такой трансформации (хотя это может быть возможно, например для стороннего наблюдателя действий агента). Конечно, не любое правильно построенное имя минимального действия агента обязано соответствовать какому-то реальному минимальному действию в каждой деонтической модели, ведь иногда агент по каким-либо причинам не в состоянии трансформировать одно состояние мира в другое без промежуточных шагов. В нашем определении деонтической модели мы учитываем эту возможность. В дальнейшем множество элементов *MinBehav*, которым в данной модели соответствуют реальные минимальные действия агента, будем называть *сигнатурой* данной модели.

Зафиксировав сигнатуру модели, мы определяем множество действий агента в данной модели как наименьшее множество действий, содержащее все действия из данной сигнатуры и замкнутое по всем доступным агенту операциям образования действий высшего порядка на основе действий низшего порядка[4]. Предполагается, что порядок минимальных действий равен 0 и порядок данного действия есть $n + 1$, е. т. е. действие направлено не (только) на изменение мира, но (и) на некоторые другие действия, порядок которых не выше n, причем порядок хотя бы одного из них в точности равен n. Ниже мы рассматриваем три операции, формирующие действия высшего порядка на основе действий низшего порядка.

1. Воздержание. Тот, кто воздерживается от совершения некоторого действия, не обязательно как-то изменяет состояние окружающей среды, но он обязательно изменяет свои действия в отношении этой среды. В дальнейшем воздержание от действия a будет обозначаться через Ha.

2. Выбор. Понятие выбора не относится к числу самых ясных понятий современных теорий поведения. В данной работе мы уточняем его следующим образом: агент выбирает из множества альтернатив $\{a, b\}$, если он фиксирует это множество альтернатив и решает реализовать те и только те из них, которые представляются ему достаточно хорошими. Если ни одна из альтернатив не является достаточно хорошей, то агент реализует случайную альтернативу из этого множества. Ниже мы обозначаем действие выбора агентом между альтернативами a и b через Aab.

3. Ответное действие. Скажем, что агент осуществляет действие b в ответ на действие a, е. т. е. агент решает совершить b после ближайшей реализации a в будущем. Это решение не предполагает ни решения совершить a самому, ни решения воздерживаться от реализации b до тех пор, пока a не совершено. Введем для этого действия обозначение Cab.

Из приведенных выше замечаний ясно, что результатом действий высшего порядка являются скорее *решения*, чем изменения в окружающей среде. Поэтому анализируемая здесь теория индивидуальных действий может рассматриваться также и как теория индивидуальных решений.

Зафиксируем введенные выше понятия в рамках соответствующих определений.

D3. Множество $Behav(W)$ действий агента сигнатуры $W \subseteq MinBehav$, где $W \neq \varnothing$ есть наименьшее множество, удовлетворяющее следующим условиям: (1) $W \subseteq Behav(W)$; (2) для любых $a, b \in Behav(W)$, Ha, Aab, $Cab \in Behav(W)$.

D4. Для $a \in Behav(W)$ определим порядок a $ord(a)$ индукцией по построению a следующим образом:

$ord([w_i, w_j]) = 0$;

$ord(Hb) = ord(b) + 1$;

$ord(Abc) = ord(Cbc) = max(ord(c), ord(b)) + 1$.

Моральная оценка агентом своих минимальных действий определяется деонтической моделью и может быть, вообще говоря, любой. Но моральная оценка действий высшего порядка должна, по нашему мнению, рассматриваться как полностью зависимая от моральных оценок, связанных с ними действий низшего порядка. Мы предполагаем, что моральная оценка агентом действий высшего порядка согласуется с принципом, по которому данное действие высшего порядка плохо, е. т. е. оно производит решение реализовать хотя бы одно плохое действие или намеренно воздержаться от хотя бы одного хорошего действия при условии, что все остальные действия, не связанные с данным решением агента, являются хорошими (т. е. агенту не приходится, например, наказывать кого-либо за плохие поступки). С точки зрения этого принципа, например, решение совершить плохой поступок в ответ на плохой поступок не является плохим (а значит, является хорошим), тогда как решение совершить плохой поступок в ответ на хороший — плохо. Обозначив моральные оценки «хорошо» и «плохо» через γ и β соответственно, зафиксируем понятие моральной оценки в следующем определении.

D5. Функция f: $Behav(W) \to \{\gamma, \beta\}$ есть моральная оценка сигнатуры W, е. т. е. она удовлетворяет следующим условиям: (1) $f(Ha) = \gamma$, е. т. е. $f(a) = \beta$; (2) $f(Aab) = \gamma$, е. т. е. ($f(a) = \gamma$ или $f(b) = \gamma$); (3) $f(Cab) = \gamma$, е. т. е. ($f(a) \neq \gamma$ или $f(b) = \gamma$).

Таким образом, D5 предполагает, что «моральная» семантика $Behav(W)$ изоморфна классической истинностно-функциональной семантике языка логики высказываний, содержащего ровно $|W|$ различных пропозициональных переменных и связки $\neg$, $\to$ и $\vee$. Отсюда следует возможность эффективно выделить в $Behav(W)$ подмножество, содержащее те и только те действия, которые являются хорошими при любой моральной оценке. Эти действия, будучи изоморфными образами классических пропозициональных тавтологий, суть наиболее заметные кандидатуры на роль действий, обязательных с моральной точки зрения.

Однако множество описаний окружающей среды, действий агента и их моральных оценок еще не представляет собой достаточного основания для теории долженствований. Еще одним важным ингредиентом деонтической ситуации является история ранее совершенных агентом действий, которая необходима здесь хотя бы в ее зачаточной, «неупорядоченной» форме, т. е. в виде множества действий, которые агент либо уже успел совершить, либо совершает/вовлечен в их совершение к настоящему моменту. Будем считать, что агент, который произвел решение осуществить a, вовлечен в совершение a, а также в совершение любого действия, к реализации которого приведет совершение a. Таким образом, агент который произвел $AaAbc$, вовлечен в совершение хотя бы одного действия из множества $\{a, b, c\}$. Более точно этот принцип может быть сформулирован следующим образом.

D6. $Act \subseteq Behav(W)$ есть множество действий, которые агент совершил либо в совершение которых он вовлечен, е. т. е. выполнены следующие условия: (1) для любого $a \in Behav(W)$, если $Ha \in Act$, то $a \notin Act$; (2) для любых $a, b \in Behav(W)$, если $Cab \in Act$ и $a \in Act$, то $b \in Act$; (3) для любых $a, b \in Behav(W)$, если $Aab \in Act$, то хотя бы один элемент множества $\{a, b\}$ принадлежит Act; (4) существует моральная оценка f такая, что $Act \subseteq \{a | f(a) = \gamma\}$.

В приведенном выше определении условия, наложенные на множество Act, гарантируют, что действия агента соответствуют каким-то моральным принципам, т. е. что агент способен принять всерьез хотя бы свои собственные решения и моральные оценки. Это достаточно редкая особенность для реальных человеческих агентов, но термин «агент» используется в настоящей работе в несколько необычном значении: например, если система моральных оценок некоторого лица претерпевает изменение, то мы считаем это лицо до изменения оценок и его же после такого изменения двумя различными агентами.

Определение D5 сформулировано таким образом, что любая моральная оценка сопоставляет любому элементу $Behav(W)$ некоторое моральное значение из множества $\{\gamma, \beta\}$, несмотря на то, что некоторые из этих действий могут быть недостаточно свободными или не свободными вовсе. Мы настаиваем на том, что моральная оценка должна быть определена для всех элементов $Behav(W)$ не потому, что мы игнорируем тот факт, что в некоторых моделях некоторые действия могут соответствовать таким изменениям состояния окружающей среды, которые не зависят от агента. Однако агент может оценивать и те действия, которые от него не зависят: например, действие урагана может рассматриваться как плохое, в силу тех бедствий, которое оно несет. Другое дело, что предотвращение урагана чаще всего не может быть вменено в обязанность агенту, в отличие от предотвращения тех негативных действий, которые находятся в его власти (например, опоздание на работу). Имея в виду это различие, мы полагаем, что его надо учесть не за счет ограничения сферы действий, подлежащих моральной оценке, а за счет ограничения сферы моральных оценок, способных обосновать те или иные суждения об обязательствах и разрешениях.

Такое ограничение, однако, усложняется тем, что даже в случае частично контролируемых действий агент не всегда полностью свободен в выборе той комбинации, в которой он их реализует, поскольку реализация одного действия может сделать необходимой или, напротив, невозможной реализацию некоторого другого действия. Если реализация любой группы действий из некоторого $W^* \subseteq W$ не влияет на возможность реализовать или предотвратить реализацию любого другого действия из W, то назовем W^* W-областью максимальной свободы. Более формально $W^* \subseteq W$ есть W-область максимальной свободы, е. т. е. для любого $w \subseteq W^*$ агент имеет возможность реализовать (не обязательно одновременно или в определенном порядке) все действия из w, при этом избежав реализации какого-либо действия из $W^* - w$. Назовем W-область максимальной свободы насыщенной, е. т. е. она не является собственным подмножеством никакой другой W-области максимальной свободы.

Относительно распределения действий высшего порядка по насыщенным областям максимальной свободы очевидным представляется постулат о том, что действие высшего порядка может быть абсолютно свободным, е. т. е. все действия, на которые оно направлено, принадлежат к одной и той же насыщенной области максимальной свободы. В этом случае действие высшего порядка оказывается в той же самой области, что и его действия-объекты. В противном случае действие высшего порядка не контролируется агентом. Такие действия, вместе с минимальными действиями, не попадающими ни в одну из насыщенных W-областей максимальной свободы, сгруппируем в особом множестве максимально неконтролируемых действий, которое обозначим через Λ. Из введенных выше определений непосредственно следует, что $Behav(W)$ может быть представлено как объединение всех насыщенных W-областей максимальной свободы и множества Λ.

D7. Семейство множеств $\{M_1, ..., M_n, \Lambda\}$, где $n \geq 0$, есть система насыщенных W-областей максимальной свободы, где $W \subseteq MinBehav$, е. т. е. выполнены следующие условия: (1) $M_1 \cup ,..., \cup M_n \cup \Lambda = Behav(W)$; (2) для любого $1 \leq i \leq n$, $M_i \cap \Lambda = \varnothing$; (3) для любого $1 \leq i \leq n$, $a \in Behav(W)$, $Ha \in M_i$, е. т. е. $a \in M_i$; (4) для любого $1 \leq i \leq n$, $a, b \in Behav(W)$, $Aab \in M_i$, е. т. е. $a, b \in M_i$; (5) для любого $1 \leq i \leq n$, $a, b \in Behav(W)$, $Cab \in M_i$, е. т. е. $a, b \in M_i$.

Теперь мы в состоянии сформулировать основное понятие данного раздела, а именно понятие деонтической модели.

D8. Деонтическая модель (сокращенно — модель) сигнатуры W есть упорядоченная пара $<\{M_1, ..., M_n, \Lambda\}, Act>$, е. т. е. $\{M_1, ..., M_n, \Lambda\}$ есть система насыщенных W-областей максимальной свободы, а $Act \subseteq Behav(W)$ — множество действий, которые агент совершил либо в совершение которых он вовлечен.

Заметим, что предыдущие определения не гарантируют попарного непересечения насыщенных W-областей максимальной свободы. Пусть, например, $W = \{A, B, C\}$, причем A может быть вызвано или предотвращено агентом независимо от реализации или нереализации других изменений. В то же время пусть, вызывая B, агент теряет контроль над реализацией C, и наоборот. Тогда W содержит две насыщенные W-области максимальной свободы $\{A, B\}$ и $\{A, C\}$, которые имеют непустое пересечение. Этот пример показывает, что непустые пересечения насыщенных W-областей максимальной свободы соответствуют некоторому типу *моральных дилемм*. Естественно предположить, что деонтическая логика, основанная на предположении об отсутствии такого рода моральных дилемм, будет иметь более простую и ясную форму, чем логика, не делающая такого предположения. Поэтому мы выделяем соответствующее подмножество деонтических моделей в рамках следующего определения.

D9. Деонтическая модель без моральных дилемм (сокращенно — БМД-модель) сигнатуры W есть упорядоченная пара $<\{M_1, ..., M_n, \Lambda\}, Act>$, е. т. е. $<\{M_1, ..., M_n, \Lambda\}, Act>$ есть деонтическая модель сигнатуры W и для любых $1 \leq i, j \leq n$ имеет место $M_i \cap M_j = \varnothing$.

В следующих разделах мы для простоты ограничим наше внимание сигнатурой $W = MinBehav$. Поэтому явные ссылки на сигнатуру будут опущены. Все рассматриваемые ниже результаты легко могут быть распространены на случай произвольной сигнатуры, содержащей не менее трех элементов.

1.2. Язык

D10. Слово есть атомарная деонтическая формула, е. т. е. для некоторого $a \in Behav$ это слово имеет вид Oa, Pa или $/a/$.

D11. Множество деонтических формул *DeonForm* есть наименьшее множество, удовлетворяющее следующим условиям: (1) оно содержит все атомарные деонтические формулы; (2) если оно содержит A, B, то оно содержит $\neg A$, $(A \to B)$, $(A \vee B)$.

В D10, P и O суть стандартные символы деонтических операторов, а формулы вида $/a/$ неформально понимаются как высказывания о том, что агент уже совершил действие a либо вовлечен в его выполнение. Из данных выше определений следует, в частности, что итерация деонтических операторов не допускается. Но главной особенностью рассматриваемого деонтического языка является невозможность поместить какие-либо связки логики высказываний в область действия деонтических операторов. Поэтому наиболее интересные теоремы и парадоксальные формулы стандартной деонтической логики не могут быть даже сформулированы в рамках *DeonForm*. Несмотря на это, для всех формул стандартной деонтической логики высказываний, не содержащих итераций деонтических операторов и пропозициональных связок, отличных от $\neg$, $\to$ и $\vee$, могут быть найдены своего рода прямые аналоги в *DeonForm*. Например, формула стандартного языка деонтической логики P$\neg A$ до некоторой степени моделируется формулой PHa для подходящего a. Таким способом мы можем «эмулировать» значительную часть стандартных деонтических парадоксов и проблем в рамках *DeonForm*.

Для определенности зафиксируем следующее отображение ω формул стандартного языка деонтической логики высказываний в множество формул определенного выше деонтического языка. Сначала определим значение вспомогательной функции * из *DeonForm* $\cup$ *Behav* в *DeonForm* следующим образом: $A^* = /A/$, если $A \in Behav$ и $A^* = A$ в противном случае. Кроме того, зафиксируем некоторую биекцию ξ множества натуральных чисел на множество пар натуральных чисел.

D12. Для данной формулы A стандартного деонтического языка определим ее значение $\omega_\xi A$ индукцией на множестве ее подформул:

1. Если подформула F есть i-я в алфавитном порядке пропозициональная переменная, то $\omega_\xi F = [w_j, w_k]$, где $\xi i = (j, k)$.

2. Если подформула F имеет один из видов $\neg B$, $(D \rightarrow B)$, $(D \vee B)$, то

2.1. Если ни одно вхождение F в A не находится в области деонтического оператора, то $\omega_\xi F$ совпадает с $\neg((\omega_\xi B)^*)$, $(((\omega_\xi D)^*) \rightarrow ((\omega_\xi B)^*))$, $(((\omega_\xi D)^*) \vee ((\omega_\xi B)^*))$ соответственно;

2.2. Если некоторое вхождение F в A находится в области деонтического оператора, то $\omega_\xi F$ совпадает с $H\omega_\xi B$, $C\omega_\xi D\omega_\xi B$, $A\omega_\xi D\omega_\xi B$ соответственно.

3. Если подформула F имеет один из видов $\mathrm{O}B$, $\mathrm{P}B$, то $\omega_\xi A$ совпадает с $\mathrm{O}\omega_\xi B$, $\mathrm{P}\omega_\xi B$ соответственно.

Легко доказать, что D12 действительно определяет некоторую функцию и что для любой биекции ξ эта функция является инъективной. Вместе с тем эта функция для любой ξ несюръективна, поскольку, например, $(/H[w_0,w_1]/ \rightarrow \neg\, /[w_0,w_1]/) \in DeonForm$ не является образом по ω_ξ ни одной стандартной деонтической формулы. Более того, этот элемент не будет даже подформулой какого-либо образа по ω_ξ какой-либо стандартной деонтической формулы.

Любое из отображений ω_ξ оказывается контекстно-зависимым в том смысле, что вхождениям одной и той же подформулы в разные формулы могут соответствовать различные части образов этих формул.

Схему деонтических формул F из множества $DeonForm$ назовем ω_ξ-образом схемы стандартных деонтических формул G, е. т. е. множество частных случаев F есть множество ω_ξ-образов частных случаев G. Правило вывода $A_1, ..., A_n \Rightarrow B$ назовем ω_ξ-образом правила вывода $C_1, ..., C_n \Rightarrow D$, е. т. е. множества частных случаев схем формул $A_1, ..., A_n, B$ суть множества ω-образов частных случаев $C_1, ..., C_n, D$ соответственно[5].

Для определенности зафиксируем одно определенное отображение ω_ξ, где ξ является функцией Пеано, т. е. $\xi(n, m) = (((n + m) \cdot (n + m + 1))/2) + n$. Поэтому в дальнейшем мы будем писать просто ω вместо $\omega\xi$. Очевидно, это ограничение не ведет к потере общности следующих рассуждений.

1.3. Семантика

Отношение «формула F истинна в модели M» обозначим через $M \vDash F$. Семантика является двузначной, т. е. для любой формулы F и модели M, F истинна в M либо F ложна в M. Рассмотрим следующий список свойств отношения $M \vDash F$.

Для любых $\Phi, \Psi \in DeonForm$ и любого $a \in Behav$:

1. $<\{M_1, ..., M_n, \Lambda\}, Act> \vDash /a/$, е. т. е. $a \in Act$;

2. $<\{M_1, ..., M_n, \Lambda\}, Act> \vDash \neg\Phi$, е. т. е. неверно, что $<\{M_1, ..., M_n, \Lambda\}, Act> \vDash \Phi$;

3. $<\{M_1, ..., M_n, \Lambda\}, Act> \vDash (\Phi \vee \Psi)$, е. т. е. $<\{M_1, ..., M_n, \Lambda\}, Act> \vDash \Phi$ или $<\{M_1, ..., M_n, \Lambda\}, Act> \vDash \Psi$;

4. $<\{M_1, ..., M_n, \Lambda\}, Act> \vDash (\Phi \to \Psi)$, е. т. е. неверно, что $<\{M_1, ..., M_n, \Lambda\}, Act> \vDash \Phi$ или $<\{M_1, ..., M_n, \Lambda\}, Act> \vDash \Psi$;

5. $<\{M_1, ..., M_n, \Lambda\}, Act> \vDash \mathrm{O}a$, е. т. е. $a \notin \Lambda$ и $f(a) = \gamma$ для любой моральной оценки f;

6. $<\{M_1, ..., M_n, \Lambda\}, Act> \vDash \mathrm{P}a$, е. т. е. $a \notin \Lambda$ и $f(a) = \gamma$ для некоторой моральной оценки f;

7. $<\{M_1, ..., M_n, \Lambda\}, Act> \vDash \mathrm{O}a$, е. т. е. $a \notin \Lambda$ и $f(a) = \gamma$ для любой моральной оценки f такой, что $Act \subseteq \{a | f(a) = \gamma\}$;

8. $<\{M_1, ..., M_n, \Lambda\}, Act> \vDash \mathrm{P}a$, е. т. е. $a \notin \Lambda$ и $f(a) = \gamma$ для некоторой моральной оценки f такой, что $Act \subseteq \{a | f(a) = \gamma\}$.

Тот факт, что $M \vDash F$ имеет место в силу пп. 1–6 (1–4, 7, 8), будем обозначать через $M \vDash_1 F$ ($M \vDash_2 F$). Эти две версии отношения истинности в модели соответствуют двум важным тенденциям в понимании соотношения моральных оценок и норм. Ниже мы их будем обозначать как *универсализм* и *партикуляризм* соответственно. С точки зрения универсалиста, основой для формулировки норм могут служить только те поступки, которые имеют позитивную моральную ценность для любого ригористического агента. При этом, естественно, исключаются случаи, когда агент не в состоянии совершить данный универсально значимый с моральной точки зрения поступок. Это, по сути, разновидность кантианского подхода к долженствованию, и ее выражением служит отношение $\vDash_1$. С точки зрения партикуляриста, основанием для создания норм могут быть не только универсально разделяемые ценности, но и те ценности, верность которым агент уже засвидетельствовал, дав себя вовлечь в соответствующую деятельность. Если агент уже готовит самолет к взрыву, он не может правильно утверждать, что терроризм для него запрещен. Даже если он это утверждает, его высказывания должны быть истолкованы как «есть люди, которые запрещают мне терроризм», для него же самого эти запрещения в некотором смысле недействительны. Таким образом, смысл обязательства в партикуляристском прочтении приближается к смыслу выражения *personal commitment*. Этот взгляд на моральные обязательства и разрешения выражает отношение $\vDash_2$.

Суммируя все введенные выше различения, мы можем рассмотреть следующие четыре системы деонтической логики высказываний, отождествляя их в данной статье с множествами их теорем:

1. $\mathbf{D_{UM}} = \{F \in DeonForm \mid M \vDash_1 F$ для любой БМД-модели $M\}$;
2. $\mathbf{D_{PM}} = \{F \in DeonForm \mid M \vDash_2 F$ для любой БМД-модели $M\}$;
3. $\mathbf{D_{UG}} = \{F \in DeonForm \mid M \vDash_1 F$ для любой модели $M\}$;
4. $\mathbf{D_{PG}} = \{F \in DeonForm \mid M \vDash_2 F$ для любой модели $M\}$.

Непосредственным следствием введенных в данном разделе определений являются соотношения $\mathbf{D_{PG}} \subseteq \mathbf{D_{PM}}$ и $\mathbf{D_{UG}} \subseteq \mathbf{D_{UM}}$. Другие включения в общем случае отсутствуют.

Вместе с тем рассмотрим множество $DeonForm^{OP} \subseteq DeonForm$, в которое входят те и только те элементы $DeonForm$, которые не содержат вхождений атомарных формул вида $/a/$ для $a \in Behav$. Сужения рассматриваемых систем на данное множество упорядочиваются отношением $\subseteq$ в следующую простейшую решеточную структуру:

$$\begin{tikzcd}
& \boxed{\mathbf{D}_{\mathbf{PM}} \cap DeonForm^{OP}} \arrow[dr] & \\
\boxed{\mathbf{D}_{\mathbf{PG}} \cap DeonForm^{OP}} \arrow[ur] \arrow[dr] & & \boxed{\mathbf{D}_{\mathbf{UM}} \cap DeonForm^{OP}} \\
& \boxed{\mathbf{D}_{\mathbf{UG}} \cap DeonForm^{OP}} \arrow[ur] &
\end{tikzcd}$$

Правило вывода $A_1, ..., A_n \Rightarrow B$ назовем допустимым (выводимым, доказуемым) в системе $\mathbf{D}_{\mathbf{UM}}$ ($\mathbf{D}_{\mathbf{PM}}$, $\mathbf{D}_{\mathbf{UG}}$, $\mathbf{D}_{\mathbf{PG}}$), если система $\mathbf{D}_{\mathbf{UM}}$ ($\mathbf{D}_{\mathbf{PM}}$, $\mathbf{D}_{\mathbf{UG}}$, $\mathbf{D}_{\mathbf{PG}}$) замкнута по применению данного правила.

Схему деонтической формулы A назовем допустимой (выводимой, доказуемой) в системе $\mathbf{D}_{\mathbf{UM}}$ ($\mathbf{D}_{\mathbf{PM}}$, $\mathbf{D}_{\mathbf{UG}}$, $\mathbf{D}_{\mathbf{PG}}$), если в системе $\mathbf{D}_{\mathbf{UM}}$ ($\mathbf{D}_{\mathbf{PM}}$, $\mathbf{D}_{\mathbf{UG}}$, $\mathbf{D}_{\mathbf{PG}}$) допустимо правило $\Rightarrow A$.

2. Некоторые свойства обязательств и разрешений в рассматриваемых системах

2.1. Монадические обязательства и разрешения

Кратко наметим основные особенности логики нормативных суждений, общие для всех определенных выше систем. Все эти системы являются ненормальными в том смысле, что ни в одной из них недопустимо правило $/a/ \Rightarrow \mathrm{O}a$, являющееся ω-образом правила $A \Rightarrow \mathrm{O}A$ стандартной деонтической логики. В то же время ω-образ другой составляющей минимальной нормальной модальной логики, а именно схемы аксиом $\mathrm{O}(A \rightarrow B) \rightarrow$ $\rightarrow (\mathrm{O}A \rightarrow \mathrm{O}B)$, в виде аксиомной схемы $\mathrm{O}Cab \rightarrow (\mathrm{O}a \rightarrow \mathrm{O}b)$ допустим во всех четырех системах $\mathbf{D}_{\mathbf{UM}}$, $\mathbf{D}_{\mathbf{PM}}$, $\mathbf{D}_{\mathbf{UG}}$, $\mathbf{D}_{\mathbf{PG}}$. Оба ω-аналога теорем о дистрибутивности оператора долженствования относительно дизъюнкции оказываются недопустимыми в каждой из этих систем. Иными словами, в каждой из этих систем недоказуема ни одна из теоремных схем:

$\mathrm{O}Aab \rightarrow (\mathrm{O}a \vee \mathrm{O}b)$;

$(\mathrm{O}a \vee \mathrm{O}b) \rightarrow \mathrm{O}Aab$.

Недоказуемость второй схемы формул говорит о том, что ни в одной из рассматриваемых четырех систем недопустим ω-образ так называемого парадокса Росса, т. е. схемы формул $\mathrm{O}A \rightarrow \mathrm{O}(A \vee B)$.

Что касается ω-образов теорем о дистрибутивности оператора долженствования относительно конъюнкции, то теоремная схема $\mathrm{O}HAHaHb \rightarrow$ $\rightarrow(\mathrm{O}a \wedge \mathrm{O}b)$, т. е. ω-образ схемы формул $\mathrm{O}(A \wedge B) \rightarrow (\mathrm{O}A \wedge \mathrm{O}B)$, выводима во всех рассматриваемых системах. В то же время ω-образ обратной импликации, $(\mathrm{O}A \wedge \mathrm{O}B) \to \mathrm{O}(A \wedge B)$, т. е. схема формул $(\mathrm{O}a \wedge \mathrm{O}b) \to \mathrm{O}HAHaHb$, невыводима ни в одной из рассматриваемых систем.

Разрешение в рассматриваемых деонтических системах является «сильным»: в каждой из них допустима теоремная схема $\mathrm{P}a \to \neg\mathrm{O}Ha$, которая является ω-образом теоремной схемы $\mathrm{P}A \to \neg\mathrm{O}\neg A$, в то время как ω-образ обратной импликации недопустим ни в одной из рассматриваемых систем. В то же время обязанность предполагает не только слабое, но и сильное разрешение: в любой системе из числа $\mathbf{D}_{\mathbf{UM}}$, $\mathbf{D}_{\mathbf{PM}}$, $\mathbf{D}_{\mathbf{UG}}$, $\mathbf{D}_{\mathbf{PG}}$ допустима теоремная схема $\mathrm{O}a \to \mathrm{P}a$, откуда по транзитивности материальной импликации следует и ω-образ традиционной деонтической схемы $\mathrm{O}A \to \neg\mathrm{O}\neg A$, т. е. формула $\mathrm{O}a \to \neg\mathrm{O}Ha$.

2.2. Диадические (условные) обязательства

До сих пор рассматривались лишь абсолютные обязательства и разрешения, но в системах $\mathbf{D}_{\mathbf{UM}}$, $\mathbf{D}_{\mathbf{PM}}$, $\mathbf{D}_{\mathbf{UG}}$, $\mathbf{D}_{\mathbf{PG}}$ условные обязательства могут быть определены на основе абсолютных традиционным образом. Как известно, в первых системах деонтической логики суждения типа «B обязательно при условии, что A» символически $\mathrm{O}_A B$, часто рассматривались как сокращения для суждений вида $\mathrm{O}(A \to B)$. Для рассматриваемых систем мы принимаем, по сути, ω-образ этого классического определения: условное обязательство «действие b обязательно при условии, что совершено действие a» символически $\mathrm{O}_a b$, будет рассматриваться как сокращение для контекста вида $\mathrm{O}Cab$.

В стандартной деонтической логике определение условного обязательства через абсолютное привело к возникновению множественных парадоксов и, в силу этого, быстро вышло из употребления. Тогда же разными авторами были сформулированы критерии адекватности теории условного обязательства, которые требовали от такой теории, во-первых, недопустимости в ней некоторых обнаруженных в стандартной деонтической логике «парадоксальных» теоремных схем, а во-вторых, доказуемости некоторых теорем о свойствах условного обязательства, которые представлялись очевидными с интуитивной точки зрения. Эти критерии (кроме A5) были суммированы Л. Оквистом[6] и упорядочены им следующим образом:

Критерии недоказуемости

В адекватной теории условного обязательства должна быть недопустима любая из следующих теоремных схем:

(A1) $\neg A \to \mathrm{O}_A B$
(A2) $\mathrm{O}B \to \mathrm{O}_A B$
(A3) $\mathrm{O}\neg A \to \mathrm{O}_A B$
(A4) $\mathrm{O}_B A \to \mathrm{O}_{B \wedge C} A$
(A5) $\mathrm{O}_A A$

Критерии доказуемости

В адекватной теории условного обязательства должна быть допустима любая из следующих теоремных схем:

(B1) $(A \wedge \mathrm{O}_A B) \to \mathrm{O}B$
(B2) $(\mathrm{O}A \wedge \mathrm{O}_A B) \to \mathrm{O}B$
(B3) $(\mathrm{P}A \wedge \mathrm{O}_A B) \to \mathrm{P}B$
(B4) $(\mathrm{O}_A B \wedge \mathrm{O}_B C) \to \mathrm{O}_A C$
(B5) $\mathrm{O}_A B \to \mathrm{O}(A \to B)$
(B6) $\mathrm{O}\neg{}_A A \to \mathrm{O}A$

Поскольку мы не имеем возможности непосредственно применить рассмотренные выше критерии к языку *DeonForm*, сформулируем их ω-аналоги.

Критерии недоказуемости

В адекватной теории условного обязательства должна быть недопустима любая из следующих теоремных схем:

(C1) $\neg /a/ \to O_a b$
(C2) $Ob \to O_a b$
(C3) $OHa \to O_a b$
(C4) $O_b a \to O_{HAHbHc} a$
(C5) $O_a a$

Критерии доказуемости

В адекватной теории условного обязательства должна быть допустима любая из следующих теоремных схем:

(D1) $(/a/ \wedge O_a b) \to Ob$
(D2) $(Oa \wedge O_a b) \to Ob$
(D3) $(Pa \wedge O_a b) \to Pb$
(D4) $(O_a b \wedge O_b c) \to O_a c$
(D5) $O_a b \to OCab$
(D6) $O_{Ha} a \to Oa$

Здесь $(A \wedge B)$ служит сокращением для $\neg(\neg A \vee \neg B)$. Приведенные выше критерии в форме их ω-аналогов в большинстве своем выполняются в рассматриваемых в настоящей статье деонтических системах. Точнее, имеют место следующие теоремы:

T1. Любая из систем $\mathbf{D_{UM}}$, $\mathbf{D_{PM}}$, $\mathbf{D_{UG}}$, $\mathbf{D_{PG}}$ удовлетворяет критериям (C1) — (C5), (D2), (D3), (D5), (D6).

T2. Справедливы следующие утверждения:

a. Системы $\mathbf{D_{UM}}$, $\mathbf{D_{PM}}$ удовлетворяют критерию (D4).

b. Системы $\mathbf{D_{UG}}$, $\mathbf{D_{PG}}$ не удовлетворяют критерию (D4).

T3. Справедливы следующие утверждения:

a. Системы $\mathbf{D_{PG}}$, $\mathbf{D_{PM}}$ удовлетворяют критерию (D1).

b. Системы $\mathbf{D_{UG}}$, $\mathbf{D_{UM}}$ не удовлетворяют критерию (D1).

Одним из следствий T2–T4 является тот факт, что одна из систем, $\mathbf{D_{PM}}$, удовлетворяет всем выделенным выше критериям. Заметим, однако, что сам Оквист считал, что выделенное им множество критериев адекватности не является в достаточной мере внутренне согласованным, поскольку в теории, удовлетворяющей одновременно критериям (B1) и (B2), имеется возможность вывести нормативное противоречие из выполнимого на первый взгляд множества посылок в силу доказуемости теоремы $(O_A B \wedge O\neg_A \neg B \wedge OA \wedge \neg A) \to$ $\to (OB \wedge O\neg B)$.

Можно ли на этом основании считать систему $\mathbf{D_{PM}}$ «парадоксальной»? Рассмотрим ω-образ упомянутой выше схемы Оквиста, а именно схему $(O_a b \wedge O_{Ha} Hb \wedge Oa \wedge /Ha/) \to (Ob \wedge OHb)$. Легко доказать, что антецедент этой схемы является невыполнимым с точки зрения семантики $\mathbf{D_{PM}}$. В самом деле, пусть существует БМД-модель $M = <\{M_1, ..., M_n, \Lambda\}, Act>$, для которой $<\{M_1, ..., M_n, \Lambda\}, Act> \vDash_2 O_a b \wedge O_{Ha} Hb \wedge Oa \wedge /Ha/$. Тогда $<\{M_1, ..., M_n, \Lambda\}, Act> \vDash_2 Oa$ и $<\{M_1, ..., M_n, \Lambda\}, Act> \vDash_2 /Ha/$, откуда получаем $Ha \in Act$ и (**) для любой оценки f, адекватной Act, $f(a) = \gamma$.

Поскольку, в силу D6, существует хотя бы одна оценка g, такая что $Act \subseteq \{a | g(a) = \gamma\}$, то $g(Ha) = \gamma$, и в, силу D5, $g(a) = \beta$. Однако, в силу (**),

$g(a) = \gamma$. Получили противоречие, доказывающее невыполнимость схемы $\mathrm{O}_a b \wedge \mathrm{O}_{Ha} Hb \wedge \mathrm{O}a \wedge\ /Ha/$ в рамках семантики $\mathbf{D_{PM}}$.

Таким образом, теория условного обязательства, удовлетворяющая всем вышеупомянутым критериям, вопреки предположениям Л. Оквиста, может быть построена так, чтобы исключить опасность выведения нормативных противоречий.

---

[1] См.: *Aqvist L.* Deontic logic // Handbook of Philosophical Logic. D. Reidel, 1984. Vol. 2. P. 646–648.

[2] См., напр.: *Смирнов В. А.* Утверждение и предикация. Комбинирование исчисления высказываний и событий // Синтаксические и семантические исследования неэкстенсиональных логик. М., 1989. С. 27–35.

[3] См., напр.: *Lobovikov V. O.* Mathematical jurisprudence and mathematical ethics: (A mathematical simulation of the evaluative and the normative attitudes to the rigoristic subsystems of the Positive Law and of the Natural Law-and-Morals). Ekaterinburg, 1999.

[4] Понятие действия высшего порядка, в том смысле, в каком оно используется в настоящей работе, восходит к некоторым высказываниям Г. Райла, которые содержатся в его работе «Понятие сознания». Например: «Для описания таких действий, предполагающих действия других, иногда удобно использовать термин “действия более высокого порядка”» (*Райл Г.* Понятие сознания. М., 1999. С. 190).

[5] Здесь, однако, необходимо вычислять ω-образы формул $\mathrm{A}_1, ..., \mathrm{A}_n$, B так, как будто бы все эти формулы были частями некой единой формулы.

[6] См.: *Aqvist L.* Op. cit. P. 646–648.

Рукопись поступила в редакцию 21 сентября 2007 г.