
Об одном варианте динамической логики знания¹

Е. Е. ЛЕДНИКОВ

ABSTRACT. In the paper the logic of knowledge, conviction, grounding, trust, belief, doubt and refuting are proposed. Such logic, named the dynamic logic of knowledge, (L_{dyn} -logic), is formulated in the axiomatic form and in the form of analytical tableaux. L_{dyn} -logic preserves intuitive properties of notions under discussion.

Логический анализ знания становится более глубоким и содержательным, когда познание рассматривается как динамический многоэтапный процесс достижения истины. А для этого уместно характеризовать его не только в понятиях знания и мнения (как это сделал еще в начале 60-х годов прошлого столетия Я. Хинтикка [8]), но и с привлечением родственных знанию понятий убежденности, доказательства (подтверждения), веры, мнения, сомнения и опровержения. Ведь каждый отдельный акт познания, как правило, начинается с сомнения в имеющихся знаниях, в некотором известном положении, побуждающего субъекта познания к попыткам его опровержения с помощью теоретических аргументов или эмпирических свидетельств. Одновременно субъект высказывает мнение о подлинном положении дел в исследуемой им области, нередко подкрепляемое верой в его истинность. Мнение переходит в убежденность, когда подкрепляется дедуктивным доказательством, индуктивным обобщением или какой-либо формой подтверждения. И, в конечном итоге, убежденность, выдержавшая испытание временем, в том числе критику научного сообщества, трансформируется в новое знание, в новую истину, поступающую в распоряжение познающего субъекта.

¹Работа выполнена при поддержке РГНФ, проект № 07-03-00335а.

Рассмотрение степеней, «состояний» знания имеет давнюю философскую традицию, берущую начало в рассуждениях Сократа [5], который полагал, что между незнанием (невежеством в его терминологии) и полным знанием лежат промежуточные состояния знания — ошибочное мнение и правильное мнение. И. Кант, также выделявший степени знания (мнение, веру и собственно знание), мнение понимал как «сознательное признание чего-либо истинным, недостаточное как с субъективной, так и с объективной стороны», а веру — как «признание истинности суждения», достаточное с субъективной, но недостаточное с объективной стороны. Знанием же, по Канту, является субъективно и объективно достаточное признание истинности суждения [1].

И. Кант не оставил разъяснений, что считать субъективной или же объективной достаточностью истинности, полагая данные понятия «столь ясными», что здесь вроде как нечего и обсуждать. В действительности все не так просто, как это представлялось Канту. Мы не будем следовать букве кантовских рассуждений, хотя предложенное нами понимание знания и остальных понятий, по-видимому, не противоречит тому, что писал И. Кант.

Единственную попытку предложить логику степеней знания можно найти в работе В.Н. Костюка [2]. Мы также попытались сформулировать логику знания и близких ему понятий в [3], но там ограничились понятиями знания, веры, мнения и сомнения. В данной работе мы намерены предложить вариант пропозициональной логики всех перечисленных выше понятий, понимая их как модальные понятия (личностные модальные операторы), характеризующие пропозициональные установки² субъекта. Назовем подобную логику динамической логикой знания (L_{dyn}) и будем руководствоваться интуитивно приемлемым пониманием знания, убежденности, доказательства, веры, мнения, сомнения и опровержения, предложенным выше.

Обозначим через $K_\varphi, C_\varphi, G_\varphi, T_\varphi, B_\varphi, D_\varphi, R_\varphi$ личностные модальные операторы «субъект φ знает, что...», «субъект φ убежден в том, что...», «субъект φ доказывает, что...», «субъект φ верит, что...», «субъект φ полагает, что...», «субъект φ сомневается в том, что...», «субъект φ опровергает, что...», соот-

²О понятии пропозициональных установок см. [6].

ответственно. Так что если A — произвольная формула классической логики высказываний или L_{din} -логики, φ — индивидуальный символ для обозначения субъекта знания, убежденности, доказывания, веры, мнения, сомнения или опровержения, то $K_\varphi A$, $C_\varphi A$, $G_\varphi A$, $T_\varphi A$, $B_\varphi A$, $D_\varphi A$, $R_\varphi A$ — формулы рассматриваемой логики.

Каковы дедуктивные особенности динамической логики знания? Очевидно, что в ней должны быть истинными следующие формулы:

- 1) $K_\varphi A \supset A$ (знание — это знание истины),
- 2) $K_\varphi A \supset K_\varphi K_\varphi A$ (зная нечто, субъект знает, что он это знает),
- 3) $K_\varphi A \supset C_\varphi A$ (знание имплицирует убежденность в истине того, что известно),
- 4) $K_\varphi A \supset G_\varphi A$ (знание имплицирует доказанность того, что известно),
- 5) $K_\varphi A \supset T_\varphi A$ (знание имплицирует веру в истинность того, что известно),
- 6) $K_\varphi A \supset B_\varphi A$, (знание имплицирует мнение),
- 7) $K_\varphi A \supset \sim D_\varphi A$ (знание логически несовместимо с сомнением в истинности того, что известно),
- 8) $K_\varphi A \supset \sim R_\varphi A$, (знание логически несовместимо с опровержением того, что известно),
- 9) $C_\varphi A \supset G_\varphi A$ (убежденность в истинности имплицирует ее доказанность),
- 10) $C_\varphi A \supset T_\varphi A$ (убежденность в истинности имплицирует веру в нее),
- 11) $C_\varphi A \supset B_\varphi A$ (убежденность имплицирует мнение),
- 12) $C_\varphi A \supset \sim D_\varphi A$ (убежденность в истинности логически несовместима с сомнением в ней),

- 13) $C_\varphi A \supset \sim R_\varphi A$ (убежденность в истинности логически несовместима с ее опровержением),
- 14) $G_\varphi A \supset T_\varphi A$ (доказанность имплицирует веру в доказанное),
- 15) $G_\varphi A \supset B_\varphi A$ (доказанность имплицирует мнение),
- 16) $G_\varphi A \supset \sim D_\varphi A$ (доказанность истины логически несовместима с сомнением в ней),
- 17) $G_\varphi A \supset \sim R_\varphi A$ (доказанность истины логически несовместима с ее опровержением),
- 18) $T_\varphi A \supset B_\varphi A$ (вера имплицирует мнение),
- 19) $T_\varphi A \supset \sim D_\varphi A$ (вера в нечто логически несовместима с сомнением в объект веры),
- 20) $T_\varphi A \supset \sim R_\varphi A$ (вера в нечто логически несовместима с опровержением объекта веры),
- 21) $D_\varphi A \supset G_\varphi A \vee R_\varphi A$ (сомнение в чем-то имплицирует попытки его доказательства или опровержения).

При аксиоматической формулировке L_{dyn} -логики к аксиомам классической логики высказываний [4] можно присоединить в качестве аксиом формулы (1)–(21). Что же касается правил вывода, то их должно быть два — *modus ponens* и следующее правило введения эпистемической необходимости: если $\vdash A$, где A — модализированная формула, то $\vdash K_\varphi A$. Содежательный смысл последнего правила в том, что субъект знания осознает все свои состояния, в которых может находиться в процессе познания.

Аналитико-табличная формулировка L_{dyn} -логики может быть получена в духе идей М. Фиттинга [7] с помощью соответствующих правил редукции, добавленных к правилам классической пропозициональной логики (α -правилам и β -правилам).

Правила удаления сильных модальностей:

$[(K)\nu/\nu_0]K_\varphi A/A$ — правило удаления для сильной эпистемической модальности;

правила удаления для сильных модальностей убежденности $[(C)\nu/\nu_0]$, доказываемости $[(G)\nu/\nu_0]$, веры $[(T)\nu/\nu_0]$, мнения

$[(B)\nu/\nu_0]$, сомнения $[(D)\nu/\nu_0]$ и опровержения $[(R)\nu/\nu_0]$ отсутствуют.

А вот как будут выглядеть правила удаления соответствующих слабых модальностей:

$[(K)\pi/\pi_0] \sim K_\varphi A / \sim A$ (но сначала из столбца вычеркиваются все формулы, кроме $(K)\nu$ -формул);

$[(C)\pi/\pi_0] \sim C_\varphi A / \sim A$ (но сначала из столбца вычеркиваются все формулы, кроме $(K)\nu$ -формул и $(C)\nu$ -формул, а $(C)\nu$ -формулы заменяют $(C)\nu_0$ -формулами);

$[(G)\pi/\pi_0] \sim G_\varphi A / \sim A$ (но сначала из столбца вычеркиваются все формулы, кроме $(K)\nu$ -формул, $(C)\nu$ -формул и $(G)\nu$ -формул, а $(C)\nu$ -формулы и $(G)\nu$ -формулы заменяют $(C)\nu_0$ -формулами и $(G)\nu_0$ -формулами);

$[(T)\pi/\pi_0] \sim T_\varphi A / \sim A$ (но сначала из столбца вычеркиваются все формулы, кроме $(K)\nu$ -формул, $(C)\nu$ -формул, $(G)\nu$ -формул и $(T)\nu$ -формул, а $(C)\nu$ -формулы, $(G)\nu$ -формулы и $(T)\nu$ -формулы заменяют $(C)\nu_0$ -формулами, $(G)\nu_0$ -формулами и $(T)\nu_0$ -формулами);

$[(B)\pi/\pi_0] \sim B_\varphi A / \sim A$, (но сначала из столбца вычеркиваются все формулы, кроме $(K)\nu$ -формул, $(C)\nu$ -формул, $(G)\nu$ -формул, $(T)\nu$ -формул и $(B)\nu$ -формул, а $(C)\nu$ -формулы, $(G)\nu$ -формулы, $(T)\nu$ -формулы и $(B)\nu$ -формулы заменяют $(C)\nu_0$ -формулами, $(G)\nu_0$ -формулами, $(T)\nu_0$ -формулами и $(B)\nu_0$ -формулами);

$[(R)\pi/\pi_0] \sim R_\varphi A / \sim A$ (но сначала из столбца вычеркиваются все формулы, кроме $(D)\nu$ -формул, а $(D)\nu$ -формулы заменяют $(D)\nu_0$ -формулами);

правило удаления слабой модальности сомнения $[(D)\pi/\pi_0]$ отсутствует.

Столбец аналитической таблицы является замкнутым, если он содержит пару формул вида $(A, \sim A)$, либо $(K_\varphi A, D_\varphi A)$, либо $(K_\varphi A, R_\varphi A)$, либо $(C_\varphi A, D_\varphi A)$, либо $(C_\varphi A, R_\varphi A)$, либо $(G_\varphi A, D_\varphi A)$, либо $(G_\varphi A, R_\varphi A)$, либо $(T_\varphi A, D_\varphi A)$, либо $(T_\varphi A, R_\varphi A)$.

По методу М. Фиттинга [7] легко доказать теорему о существовании модели для подобной табличной формулировки L_{dyn} -логики. Из этой теоремы следует непротиворечивость и полнота данного варианта динамической логики знания.

Литература

- [1] *Кант И.* Критика чистого разума. М., Мысль 1994. С. 481.
- [2] *Костюк В.Н.* Элементы модальной логики. Киев: Наукова Думка, 1978. С. 129–133.
- [3] *Ледников Е.Е.* Логика знания и родственных ему понятий // Логические исследования. М.: Наука, 2006. Вып. 13. С. 132–135.
- [4] *Менделъсон Э.* Введение в математическую логику. М.: Наука, 1971. С. 38.
- [5] *Платон.* Менон //Собрание сочинений: В 4 т. Т. 1. М.: Мысль, 1990. С. 575–612.
- [6] *Рассел Б.* Исследование значения и истины. М.: «Идея-пресс», 1999. С. 19.
- [7] *Fitting M.* Model existence theorems for modal and intuitionistic logics // The journal of symbolic logic. V. 36, n. 4, Dec., 1973. P. 613–627.
- [8] *Hintikka J.* Knowledge and belief. Ithaca, 1962.