
Дискуссии
Discussions

Ю.В. ИВЛЕВ

Предмет и перспективы развития логики

Ивлев Юрий Васильевич

МГУ имени М.В. Ломоносова.
Российская Федерация, 119991, Москва, ГСП-1,
Ломоносовский проспект, д. 27, корп. 4.
E-mail: ivlev.logic@yandex.ru

В статье обсуждается вопрос о предмете логики и о некоторых перспективах ее развития. Утверждается, что логика является наукой о мышлении. То есть мышление — это объект науки логики. Предмет логики — это особые структуры мыслей и процессов мышления, называемые, не совсем удачно, по мнению автора, формами мыслей и процессов мышления. Эти структуры выявляются путем частичного отвлечения от смысловых и предметных значений нелогических терминов, входящих в языковые выражения, которыми представлены мысли и процессы мышления. Современная логика отличается от традиционной использованием методов, сходных с математическими, — методов символической логики. Однако все значимые для научного и обыденного познания достижения традиционной логики сохраняются. Логика, изложенная в некоторых учебниках, изданных в сороковых годах прошлого столетия в СССР, называется суррогатной. Выделяются эмпирический и теоретический уровни исследований в логике, а также логика и «как-бы-логика» («as-if-logic»), логика классическая и неклассическая. Обсуждаются перспективы развития «как-бы-логики» и собственно логики. Отмечается полезность исследований в области «как-бы-логики» — могут будут созданы «как-бы-логические» системы, некоторые из которых найдут интерпретацию в качестве собственно логических систем, могут быть разработаны новые методы доказательства метатеорем, которые будут применяться для доказательств относительно собственно логических. В качестве перспектив развития собственно логики указываются два направления — исследования эмпирические и теоретические. Названы возможные приложения квазиматричной логики в области логики, а также в других областях познания.

Ключевые слова: объект науки логики, предмет логики, традиционная логика, современная логика, суррогатная логика, «как-бы-логика»

Логика — наука о мышлении. Против этого утверждения выдвигается следующий аргумент: мы не знаем, как рождаются мысли. Действительно, в некоторых случаях нам неизвестен источник наших знаний и процесс их получения неконтролируем. В таких случаях говорят об «озарении», или интуиции. Интуиция — процесс получения знаний помимо органов чувств и осознаваемых рассуждений.

Логика является наукой об осознаваемых процессах и элементах мышления (умозаключения и аргументации, суждения, понятия и т. д.), то есть наукой о мышлении. Что именно в мышлении изучает логика, то есть если объектом науки логики является мышление, то что является ее предметом? Например, не являются предметом изучения логики умозаключения следующего типа: «Идет дождь. Следовательно, крыши домов мокрые», поскольку вывод сделан на основе мысленного эксперимента «если дождь идет, то куда же капли денутся; у нас не Сахара, они не могут испариться на лету» (см. [6]).

Логика — наука об особых структурах мыслей, называемых, не совсем удачно, формами мыслей.

Форма мысли (процесса мышления) — это ее (его) структура, выявляемая в результате частичного отвлечения от смыслов и значений нелогических терминов, входящих в словосочетание, выражающее эту мысль (этот процесс мышления). Таким образом, вопрос о предмете логики сводится к вопросу о различении терминов логических и нелогических и о понимании «частичности» отвлечения от смыслов и значений нелогических терминов. Некоторое общее основание для выделения логических терминов есть. Таким основанием является то, что логические термины выражают наиболее общие связи и характеристики явлений объективной и субъективной действительности: количественные характеристики («все», «некоторые», «большинство», ...), отношения между ситуациями («если... то...», «и», «или», ...), отношения между мыслями («следовательно», «совместимо по истинности», ...) и т. д. В конечном же счете вопрос о различении логических и нелогических терминов решается имеющейся практикой, то есть фактически соглашением. (Указанные выражения еще не логические термины. В естественном языке они употребляются в разных смыслах. Выражение естественного языка становится логическим термином, если ему придается точный смысл.) Примеры логических терминов: (1) одновременная конъюнкция — две ситуации существуют одновременно, обозначение $\&^=$; (2) последовательная конъюнкция — две, три и т. д. ситуация возникают последовательно, обозначение $\&^{\rightarrow 2}$, $\&^{\rightarrow 3}$ и т. д.

«Частичность отвлечения» от смыслов и значений нелогических терминов заключается в следующем: остается информация о типе терминов, от смыслов и значений которых произошло отвлечение, а также информация о том, где находился один и тот же термин, а где разные.

Знание типов нелогических терминов предполагает знание видов объектов, которые этими терминами обозначаются (или выражаются). Основными из объектов являются предметы, свойства предметов, отношения между предметами, функциональные зависимости между предмета-

ми. Другая часть знания, выражаемого логической формой мысли, — это информация, которая представлена логическими терминами.

Логика исследует виды логических форм, отношения между мыслями по логическим формам, в том числе отношения, называемые логическими законами.

Определение логики: логика — наука об особых структурах (формах) мыслей и процессов мышления и об отношениях между мыслями и процессами мышления по этим структурам.

Логика традиционная и современная. Традиционная логика основана Аристотелем. Учение последнего, во многом дополненное, развитое и отчасти искаженное, существовало до начала XX в. В начале XX в. произошла своеобразная научная революция, связанная с *широким применением* для исследования отношений между мыслями и процессами мышления по указанным выше структурам (формам) методов символической (математической) логики. При этом в современной логике сохраняются все достижения и вся значимая для науки и обыденного познания проблематика традиционной логики.

Логика традиционная и суррогатная. В России иногда традиционную логику несправедливо подвергают критике. При этом под традиционной логикой имеют в виду логику, изложенную в некоторых учебниках, изданных в СССР в конце сороковых и в пятидесятых годах прошлого столетия, а также и позже. В этот период появились учебники, в которых не учитывались не только достижения современной логики, но и традиционной. Авторы этих учебников, в силу объективных причин, не знали ни символической, ни традиционной логики, поэтому излагали проблемы логики упрощенно и искаженно. Такую логику естественно назвать суррогатной. По-видимому, единственным учебником по собственно традиционной логике, изданным в СССР в этот период, является учебник В.Ф. Асмуса. См.: [1].

Эмпирический и теоретический уровни исследования в логике. Эмпирический и теоретический уровни исследования выделяют во многих науках. На первом уровне производится сбор фактов (накопление информации об исследуемых объектах) и осуществляется первичная их систематизация в форме таблиц, схем, графиков и т. д. (см. [2]).

Что понимается под теорией? **Теория** — это система понятий и утверждений об определенной области действительности, обладающая рядом свойств. Приведу здесь лишь одно из этих свойств: теория является *особой моделью* объективной или субъективной реальности. Как и любая модель, теория (1) в каком-то отношении сходна с моделируемой реальностью, (2) является её упрощением (а в силу этого иногда и ее некоторым искажением) и (3) служит целям облегчения познания этой реальности.

Моделями служат системы так называемых теоретических объектов. Эти объекты противопоставляются эмпирическим объектам (в том числе объектам наблюдения), поскольку вводятся в науку посредством определенной мыслительной деятельности.

Примерами теоретических объектов в логике являются неопределенная конъюнкция ($\&$) (при её образовании отвлекаются от временных параметров событий), материальная импликация и др. Материальная импликация (\supset) имеет некоторое сходство как с различными видами условной связи (\rightarrow), так и с отношением логического следования (\Rightarrow). Материальная импликация является *упрощением* (а поэтому и *некоторым искажением*) как условной связи, так и отношения логического следования. Упрощение очевидно, поскольку ни условная связь, ни отношение логического следования (понимаемое как отношение по информативности) не определены таблично.

Примеры искажения. Результат отрицания имплицативного суждения — $(A \& \neg B)$ сильнее результата отрицания условного суждения — $\diamond(A \& \neg B)$. (\diamond — знак возможности, \neg — знак отрицания). Из ложных посылок не следует любое высказывание. (Конечно, известные парадоксы материальной импликации обусловлены не только отождествлением отношения логического следования с материальной импликацией.) Введение такого теоретического объекта, как материальная импликация, облегчает исследование отношений между суждениями, понятиями и т. д. по логическим формам, то есть служит *целям упрощения познания*.

В традиционной логике, как правило, проводилось эмпирическое исследование логических форм. (Исключением является, по-видимому, аристотелевская силлогистика.)

Логика и «как-бы-логика» (“as-if-logic”). В современных исследованиях, которые относят к области логики, естественно выделить две большие части: собственно логику и «как-бы-логику». Собственно логика (далее — логика) имеет своим предметом указанные выше структуры мыслей и процессов мышления и отношения между мыслями и процессами мышления по этим структурам. Такие отношения между мыслями определенных видов, например между суждениями определенных видов, нормами определенных видов и т. д., представляются на эмпирическом или теоретическом уровне в виде логических систем, построенных семантически, аксиоматически и т. д.

«Как-бы-логика» — это некоторые конструкции, которые в каком-то отношении сходны с логикой, то есть с эмпирическими или теоретическими описаниями указанных выше структур (может быть сходны даже только в отношении некоторых значков), но не имеют никакого отношения, по крайней мере во время их создания, к логическим формам мыслей. Чаще все-

го такие конструкции строятся путем «модернизации» логических систем. Например, для уточнения понятия логического следования К.И. Льюисом были построены аксиоматическим методом логические системы. Модернизация (преобразование) логических систем путем добавления (убавления) аксиом или правил вывода, а также другими способами позволила образовать большое количество новых конструкций, которые тоже иногда называют логическими системами. Сложилось даже понимание логики как науки о преобразованиях логических систем и «как-бы-логических» систем и об отношениях между «как-бы-логическими» системами. При таком понимании логики эта наука, конечно, не исследует структуры (формы) мыслей. В этом случае **логика** является наукой о преобразованиях «как-бы-логических» систем и об отношениях между такими системами. В конечном счете при таком подходе логику можно определить как учение о сличении и преобразовании частично упорядоченных множеств формул, содержащих по крайней мере некоторые из значков $\&$, \neg , \wedge , \vee , \supset , \equiv , \forall , \exists , \square , \diamond , \vdash . . . Тот, кто работает в области таких систем, относится к исследователям, считающим, что задача науки — не изучение природы, общественной жизни или процессов познания, а сличение и видоизменение текстов.

В течение более чем 20 лет руководства кафедрой логики философского факультета Московского университета имени М.В. Ломоносова я стимулировал исследования как в области собственно логики, так и в области «как-бы-логики». Исследования в последней области могут оказаться полезными по ряду причин: (1) построенные системы могут быть переинтерпретированы в качестве собственно логических, т. е. могут найтись, например, суждения, отношения между которыми по структурам описываются полученными системами; (2) результатами исследований могут быть новые методы доказательства теорем или метатеорем; (3) расширяется круг лиц, которые считаются работающими в области логики.

Логика классическая и неклассическая. Классической называют логику высказываний (а также ее расширение — логику предикатов) — логику Фреге-Рассела, которая является наиболее простой *моделью* отношений по формам между ассерторическими высказываниями. Эта логика основана на следующих принципах.

1. *Принцип двухзначности.* Высказывания принимают значения из области, состоящей из двух элементов.
2. *Принцип истинности-ложности.* Эта область — $\{и, л\}$.
3. *Принцип непротиворечия.* Высказывание не может принимать более одного значения из этой области значений.
4. *Принцип исключенного третьего.* Высказывание обязательно принимает какое-то из двух значений.
5. *Принцип тождества.* В сложном высказывании, системе высказываний, рассуждении одно и то же высказывание принимает одно и то же значение.
6. *Принцип функциональности.* Логические термины представляются в качестве функций.
7. *Принцип материальной импликации.* Моделью условной связи и отношения следования является материальная импликация.

Неклассические логики образуются, *во-первых*, за счет привлечения к рассмотрению высказываний новых типов взамен ассерторических, *во-вторых*, за счет привлечения к рассмотрению высказываний других типов наряду с ассерторическими, а также, *в-третьих*, за счет изменения типов моделей логических терминов. Таким образом, существуют *три основных способа создания неклассических логик*. Возможны, конечно, их комбинации.

Перспективы развития логики. Прежде всего будет развиваться «как-бы-логика». В результате исследований в области «как-бы-логики», во-первых, будут созданы «как-бы-логические» системы, некоторые из которых найдут интерпретацию в качестве собственно логических систем, во-вторых, могут быть разработаны новые методы доказательства метатеорем, которые будут применяться для доказательств относительно собственно логических систем, в-третьих, не будет уменьшаться, а, может быть, даже будет расти число логиков, имеющих ученые степени докторов наук по логике, что не позволит сократить число диссертационных советов по специальности «логика».

В области собственно логики существует много направлений исследований. Изложу лишь некоторые из них, в основном относящиеся к квази-функциональной логике.

Направления эмпирических исследований. Продолжение исследований отношений по формам между суждениями, содержащими следую-

щие логические термины: $\&^=$, $\&\rightarrow^n$ ($\&\rightarrow^2$, $\&\rightarrow^3$ и т. д.), $\&^\diamond$ (союз возможно-конъюнктивного суждения — суждения, в котором выражается правомерность реализации любой из двух возможностей, например: число 6 делится на 2 и на 3); $(c)\rightarrow$, $(p)\rightarrow$, $(i)\rightarrow$, \leftrightarrow (соответственно разновидности условной связи: причинно-следственная связь, наличие одного свойства обуславливает наличие другого свойства, ограничительная условная связь, например если собака откусит у курицы одну ногу, то курица может стоять на одной ноге) и т. д.

Интерпретация этих и других логических терминов посредством квазифункций. (Если функцией называется соответствие, в силу которого определенный объект из некоторого множества соотносится с определенным объектом из того же или другого множества, то квазифункция — это соответствие, в силу которого некоторый объект из определенного подмножества некоторого множества соотносится с некоторым объектом из определенного подмножества того же или другого множества. Частным случаем квазифункции является функция.) Например, представление посредством квазифункций различных видов модальных терминов (алетических, деонтических, эпистемических и т. д.). (См. [6–16].)

Направления теоретических исследований. Построение квазифункциональной логики предикатов, в которой вместо предметных функторов выступают предметные квазифункторы. Разработка квазиматричной алгебры по типу квазиматричной алгебры деяний (действий или бездействий). См. [3]. Применение принципа квазифункциональности в других отраслях математики.

Другие возможные приложения квазиматричной логики. *Квазидетерминизм в биологии.* Квазидетерминизм в биологии используется, например, при характеристике случайности. Основными видами случайности являются: классическая случайность — явление, которое неоднозначно детерминировано сущностью предмета, системы; функциональная случайность — признак является случайным, если условиями существования его носителя неоднозначно детерминировано или не детерминировано выполнение определенных функций носителем признака; случайность по обстоятельствам — явление, существование или возникновение которого неоднозначно детерминировано внешними обстоятельствами (см. [3]).

Особым видом случайности является изменение генофонда в небольших изолированных популяциях, называемое «дрейфом генов». Эту случайность можно пояснить «нарушением принципов отбора» из генеральной совокупности в «выборку», как бы производимого самой природой (см. [3]). Это в том числе следующие принципы: следует отбирать для исследования предметы из всех подклассов генеральной совокупности; следует соблюдать принцип пропорциональности (из больших подклассов генеральной

совокупности отбирать больше предметов); брать оптимальное количество предметов для исследования. В случае «дрейфа генов» природа «нарушает» принципы отбора, однако можно квазифункционально предвидеть результаты дрейфа генов.

Нервные сети. Нейрон можно представить в качестве объекта, имеющего один вход и один выход. Это, конечно, частная теоретическая модель нейрона, которая легко обобщается на случай нескольких входов и нескольких выходов. При обсуждении проблемы применимости принципа квазифункциональности к описанию работы нервных сетей можно ограничиться двухзначной логикой (сигнал является положительным или отрицательным). Здесь рассмотрим применимость трехзначной логики. На вход нейрона поступает какой-то сигнал из подмножества, например из $\{n, c\}$, возможного множества $\{n, c, i\}$ сигналов. На выход нейрона поступает из нейрона какой-то один, и только один, сигнал из подмножества, например из $\{n, i\}$. Пусть имеются два нейрона, на выход которых поступает один и тот же сигнал c . Тогда на вход системы нейронов, состоящей из двух новых нейронов, поступит либо сигнал c , либо сигнал i , если предположить, что эти два последних нейрона описаны формулой, соответствующей конъюнкции.

Таким образом, поведение нейронов может быть не определено или определено лишь частично, а поведение нейронной сети может быть определено полностью, может быть определено частично, а может быть совсем неопределенно. Возможно, что в таком поведении нейронов заключается объяснение интуиции: мозг работает как машина, которая хотя и является сложной, но всё же конечной, её работа не осознается, и результаты получаются на выходе иногда правильные, а иногда нет, т. е. вариативные.

Генетика (наследственность). В [3] есть понятия однозначной и неоднозначной детерминации признаков организма. Например, одна и та же генная аномалия иногда приводит к заболеванию, а иногда нет. Возможно, что такие процессы тоже могут быть описаны квазиматричной логикой, если только неоднозначности не вызваны недостатком информации о влиянии каких-то побочных факторов, условий.

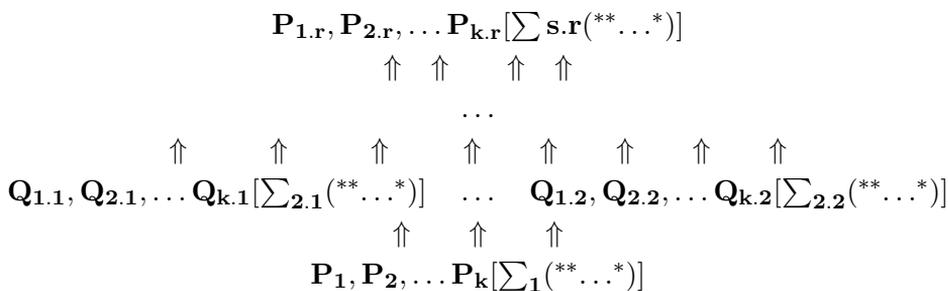
Абстрактные и реальные квазиавтоматы. Автомат имеет вход и выход. На вход поступает сигнал, автомат его перерабатывает и выдает сигнал на выходе. Между сигналом на входе и сигналом на выходе есть функциональная зависимость. В квазиавтомате зависимость квазифункциональная. На вход поступает какой-то сигнал из подмножества множества возможных входных сигналов. На выходе возникает какой-то сигнал из подмножества множества возможных сигналов. Можно представить частный случай такой ситуации. На вход поступает определенный сигнал. На выходе возникает какой-то сигнал из подмножества множества возмож-

ных сигналов. Пусть имеется множество таких квазиавтоматов. Выходными сигналами являются перемещения самих квазиавтоматов. В данный момент времени нельзя установить место нахождения каждого из автоматов, но можно рассчитать, где будет находиться система квазиавтоматов в конечном счете. Каждый из квазиавтоматов можно представить в виде формулы модальной логика высказываний, а систему квазиавтоматов в виде системы формул или в виде более сложной формулы. Сигналы на входе — наборы значений переменных формул, а сигнал на выходе — какое-то из значений более сложной формулы.

ПРИМЕР. Пусть система квазиавтоматов представлена формулой $((p \vee q) \& \diamond q)$ трехзначной квазифункциональной логики S_r . При значении c каждой из переменных, входящих в формулу, формула принимает значение c . Пусть этому значению соответствует движение системы квазиавтоматов в определенном направлении. Система квазиавтоматов получает сигнал — значение c переменных p, q . Тогда формула принимает какое-то значение из области $\{n, c\}$. Этой ситуации соответствует продолжение движения квазиавтомата в том же направлении, что и было, либо в другом направлении, соответствующем значению n . (Значения n, c, i соответственно означают «необходимо», «случайно», «невозможно»; \vee — знак нестрогой дизъюнкции; $\&$ — знак конъюнкции, \diamond — знак онтологической возможности.)

Социальное прогнозирование. Для предсказания будущего в социальной сфере используют (1) линейную экстраполяцию, (2) модель экспоненциального роста, (3) асимптотическую модель, (4) синусоидальную модель и др.

Применение принципа квазифункциональности позволяет рассматривать возможные варианты развития таким образом, что результаты развития отдельных составляющих социальной системы только частично (квазифункционально) предсказуемы, а результат развития системы в целом предсказуем полностью (а возможно, конечно, что только частично).



Стрелками показаны возможные альтернативы развития системы объектов $\sum_1^{(** \dots *)}$, а верхняя формула соответствует случаю, когда варианты развития системы этих объектов приводят к определенному состоянию системы. (Здесь $\mathbf{P}_1, \mathbf{P}_2, \dots, \mathbf{P}_k$ — начальные признаки системы объектов, а $\mathbf{Q}_{1.1}, \mathbf{Q}_{2.1}, \dots, \mathbf{Q}_{k.1}$ и т. д. — (возможно) новые признаки измененной системы.)

Аргументация. О высказывании (концепции) может не быть никакого убеждения. Тогда значение высказывания 0. Более сильными значениями являются $убт$ и $убф$ (убежден в истинности и убежден в ложности). Более сильными, чем $убт$, являются значения $убт_n$ $убт_c$ $убт_C$ $убт_N$, которые читаются соответственно «убежден, что истинно и онтологически необходимо», «убежден, что истинно и онтологически случайно», «убежден, что логически случайно», «убежден, что логически необходимо». Очевидно образование более сильных значений для $убф$. Отношения между высказываниями (концепциями) выражаются посредством квазифункций.

Управленческое решение. На теоретическом уровне познания модель процесса разработки управленческого решения представляется в качестве сложной квазифункции. Эта модель описана в ряде публикаций автора данной статьи. См., например, [5]¹.

Квазифункциональная модель специалиста. Для облегчения конкурсного отбора специалистов можно использовать следующую модель. Пусть набираются руководители какого-либо уровня для системы предприятий. Дается объявление, в котором указаны исходные требования для претендентов. Например, соответствующее образование и опыт руководящей работы не менее двух лет в данной отрасли. То есть из множества возможных претендентов отбирается подмножество, обозначим его так: M_1 . Это подмножество является областью определения квазифункции. Образует квазифункцию. Представим качества руководителя в виде круга, нижняя часть которого соответствует отрицательным качествам, а верхняя положительным. Среди отрицательных качеств выделяются неприемлемые (недопустимые) и допустимые. Отрицательные допустимые качества могут «компенсироваться» положительными качествами. Среди положительных — необходимые и не необходимые.

Выделим в круге сектора 1, 2 и -1, -2. Пусть сектору 1 соответствует такое положительное качество, как способность принимать решения в сложных условиях (максимальная оценка — 10 баллов); сектору 2 — управленческие знания (максимальная оценка — 18 баллов) и т. д. Сектором -1

¹В интернете можно набрать выражение «Управленческое решение», появится текст «Ивлев Ю.В. Управленческое решение», а также тот же текст без указания автора и тот же текст с указанием другого автора. Во всех случаях автором данного текста является автор данной статьи.

обозначено такое отрицательное качество, как грубость (предельная оценка — -8 баллов); сектором -2 — несдержанность (предельная оценка — -6 баллов) и т. д.

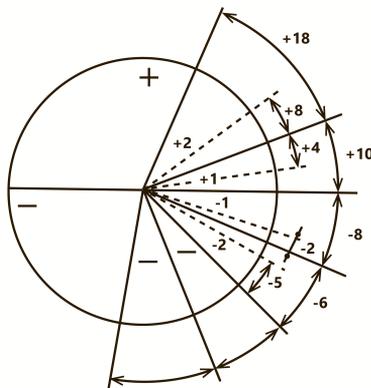


Рис. 1. Квазифункциональная модель специалиста

Предположим, что оцениваются качества конкретного руководителя. Пусть способность принимать решения в сложных условиях оценивается в +4 балла, управленческие знания — в +8 баллов, а грубость и несдержанность — соответственно в -2 и -5 баллов. (Способность принимать решения в сложных условиях выявляется, например, путем постановки руководителя в заведомо сложные условия, а управленческие знания проверяются путем проведения экзамена. Проблема оценки каждого качества является очень сложной и требует специальных исследований.) По указанным четырем качествам дается общая оценка:

$$(+4) + (+8) + (-2) + (-5) = +5.$$

Исследовав таким образом все положительные и отрицательные качества, можно дать общую оценку качеств руководителя. Если есть неприемлемые качества, то оценка равна 0. Допустимой может, например, считаться оценка от +50 до +120 баллов (последняя оценка, то есть сумма баллов, считается максимальной). Если руководитель набрал менее +50 баллов, то дальнейшая работа с ним не ведется. В результате такого исследования выделяется подмножество исходного подмножества (M_1) претендентов, обозначим это последнее подмножество так: $M_{1,1}$. Например, из исходного подмножества претендентов, удовлетворяющих требованиям «иметь соответствующее образование и опыт руководящей работы не менее двух лет в данной отрасли», выделяется множество претендентов, получавших не менее 100 баллов. Это множество $M_{1,1}$. Пусть таких претендентов

20 человек. Среди них нужно отобрать 8 человек. Теперь проводится индивидуальная работа с каждым из отобранных претендентов. Таким образом, модель представляет собой квазифункцию.

Модель была разработана автором статьи для оценки руководителей органов внутренних дел в 70-х годах прошлого столетия. Сначала была опубликована средствами оперативной печати, а затем включена в книгу «Логика в управлении» [5, с. 27–29].

Литература

- [1] *Асмус В.Ф.* Логика. М.: Госполитиздат, 1947. 388 с.
- [2] *Войшвилло Е.К., Дегтярев М.Г.* Логика как часть теории познания и научной методологии. Кн. II. М., 1994. 332 с.
- [3] *Ивлев В.Ю.* Категории необходимости, случайности и возможности: их смысл и методологическая роль в научном познании // *Философия и общество*. 1977. № 3. С. 108–125.
- [4] *Ивлев В.Ю.* Содержательная семантика модальной логики. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1985. 170 с.
- [5] *Ивлев В.Ю.* Логика в управлении. М.: Академия МВД, 1979. 170 с.
- [6] *Ивлев Ю.В.* Логика. М.: Проспект, 2016. 296 с.
- [7] *Ивлев Ю.В.* Модальная логика. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991. 224 с.
- [8] *Ивлев Ю.В.* Квазифункциональная логика // *Научно-техническая информация. Серия 2: Информационные процессы и системы*. 1992. № 6. С. 12–20.
- [9] *Ивлев Ю.В.* Методологическая функция квазиматричной (квазифункциональной) логики // *Методология в науке и образовании. Материалы Всероссийской конференции университетов и академических институтов РАН*. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. С. 61–64.
- [10] *Ивлев Ю.В.* Табличное построение пропозициональной модальной логики // *Вестн. Моск. ун-та. Сер. «Философия»*. 1973. № 6. С. 51–61.
- [11] *Карпенко А.С.* Многочленные логики. М.: Наука, 1997. 223 с. (Серия «Логика и компьютер». Вып. 4.)
- [12] *Ivlev Y. V.* Generalization of Kalmar's method for quasi-matrix logic // *Logical Investigations*. 2013. Vol. 19. P. 281–307.
- [13] *Ivlev Y. V.* Theory of Logical Modalities // *Multi. Val. Logic*. 2000. Vol. 5. P. 91–102.
- [14] *Ivlev Y. V.* Outlines of the transition from the principles of traditional logic to the principles of non-classical logic // *Zwischen traditioneller und modernen logik. Nichtklassische Ansätze*. Mentis, 2001. P. 297–310.
- [15] *Ivlev Y. V.* Quasi-matrix logic // *Journal of Multi. Val. Logic and Soft Computing*. 2005. Vol. 11. № 3–4. P. 239–252.
- [16] *Rescher N.* Many-valued logic. N. Y.: McGraw-Hill, 1969. 359 p.

YURIY V. IVLEV

The Subject and Prospects of Development of Logic

Ivlev Yuriy Vasiljevich

Lomonosov Moscow State University.

27-4 Lomonosovsky prospect, GSP-1,

Moscow, 119991, Russian Federation.

E-mail: ivlev.logic@yandex.ru

The article discusses a subject of logic and some prospects for its development. It is argued that logic is the science of thinking. That is, thinking is an object of the science of logic. The subject of logic is a special structure of thoughts and thinking processes which is called (quite unsuccessfully, according to the author of the article) forms of thoughts and processes of thinking. These structures are discovered by partial abstraction from both semantic and substantive meanings of non-logical terms which are included in the language expressions that represent thoughts and processes of thinking. The modern logic differs from the traditional logic in using methods which are similar to mathematical methods — methods of symbolic logic. However, it preserves all achievements of traditional logic which are important for both scientific and everyday knowledge. The logic that is described in some textbooks published in the forties of the last century in the USSR is called surrogate. There are said to be empirical and theoretical levels of research in logic, as well as logic and “as-if-logic”, classical and non-classical logics. The prospects for the development of “as-if-logic” and the logic itself are under discussion. The usefulness of research in the field of “as-if-logic” is highlighted — there can be created a range of “as-if-logical” systems with some of them being interpreted as actual logical systems itself afterwards. There can be developed new methods for proving meta-theorems, which will be applied in proving some results concerning actual logical systems. Two directions are indicated to be prospects for the development of logic — empirical and theoretical researches. Possible applications of quasi-matrix logic in the field of logic as well as in the other areas of cognition are identified.

Keywords: the object of the science of logic, the subject of logic, traditional logic, modern logic, “as-if-logic”

References

- [1] Asmus, V.F. *Logika* [Logic]. M., 1947. 388 pp. (In Russian)
- [2] Voyshvillo, E. K., Degtyarev, M. G. *Logika kak chast' teorii poznaniya i nauchnoj metodologii* [Logic as a part of the theory of cognition and scientific methodology], Book II. M., 1994. 332 pp. (In Russian)
- [3] Ivlev, V.Yu. “Kategorii neobkhodimosti, sluchainosti i vozmozhnosti: ikh smysl i metodologicheskaya rol' v nauchnom poznanii” [Categories of necessity, chance and opportunity: their meaning and methodological role in scientific knowledge], *Filosofiya i obshchestvo* [Philosophy and society], 1977, No. 3, pp. 108–125. (In Russian)

- [4] Ivlev, Y.V. *Soderzhatel'naya semantika modal'noj logiki* [Contentive semantic of modal logic]. M., 1985. 170 pp. (In Russian).
- [5] Ivlev, V.Yu. *Logika v upravlenii* [The logic in the management]. M.: The Academy of Ministry of Interior, 1979. 170 pp. (In Russian)
- [6] Ivlev, Yu.V. *Logic* [Logic]. M., Prospekt, 2016. 296 pp. (In Russian)
- [7] Ivlev, Y.V. *Modal'naya logika* [Modal logic]. M., 1991. 224 pp. (In Russian)
- [8] Ivlev, Y.V. "Kvazifunktional'naya logika" [Quasi-functional logic], *Nauchno-tehnicheskaya informaciya. Seriya 2: Infrmacionnye processy i sistemy.* [Scientific & technical information. Series 2: Inform. processes & systems] 1992, No. 6, pp. 12–20. (In Russian)
- [9] Ivlev, Y.V. "Metodologicheskaya funkciya kvazimatrichnoj (kvazifunkcioanl'noj) logiki" [Methodological function of quasi-matrix (quasi-functional) logic], in: *Metodologiya v nauke i obrazovanii* [Methodology in science and education]. Materials of the all-Russian conference of universities and academic institutions (Moscow 30–31 March 2017), M.: Izdat-vo MGTU im. H. Uh. Bauman, 2017, pp. 61–64. (In Russian)
- [10] Ivlev, Y.V. "Tablichnoe postroenie propozicional'noj modal'noj logiki" [Truth-tables for modal logic], *Vestnik Mosk. Un-ta. Ser. «Filosofiya»* [Herald of M.S.U., ser. «Philosophy»], 1973, No. 6, pp 51–61. (In Russian)
- [11] Karpenko, A.S. *Mnogoznachnyye logiki.* [Many-valued logic. Series «Logic and Computer»], Vol. 4. M: Nauka, 1997, 223 pp. *Seriya «Logika i komp'yuter».* (In Russian)
- [12] Ivlev, Y.V. "Generalization of Kalmar s method for quasi-matrix logic", *Logical Invistegations*, 2013, Vol. 19, pp. 281–307.
- [13] Ivlev, Y.V. "Theory of Logical Modalities", *Multi. Val. Logic*, 2000, Vol. 5, pp. 91–102.
- [14] Ivlev, Y.V. "Outlines of the transition from the principles of traditional logic to the principles of non-classical logic", in: *Zwischen traditioneller und modernen logik. Nichnklassische Ansätze*, Mentis, 2001, pp. 297–310.
- [15] Ivlev, Y.V. "Quasi-matrix logic", *Journal of Multi. Val. Logic and Soft Computing*, 2005, Vol. 11, No. 3–4, pp. 239–252.
- [16] Rescher, N. *Many-valued logic.* New York: McGraw-Hill, 1969. 356 pp.