

---

## VI. DIXI

---

УДК 373:16

Ю. И. Сухин<sup>1</sup>

### ПОШАГОВАЯ ЛОГИКА И ЗАДАЧА КУКА

---

---

*Традиционная, формальная логика на заре формирования научного знания сыграла решающую роль в конструировании форм и методов рационального знания. В наши дни она продолжает развиваться. Автором разработано новое научное направление формальной логики, названное им «Пошаговая логика». Методы пошаговой логики позволяют найти своеобразный подход к решению проблемы логического измерения умозаключения и его обоснования. Эта проблема известна как «Задача Кука». Она относится к числу семи самых трудно решаемых задач. «Пошаговая логика» не только даёт определённое решение этой задачи, но и позволяет выяснить ряд других вопросов современной логики и науки.*

**Ключевые слова:** логика, пошаговая логика, Задача Кука, математическая логика, множество, алгоритм, логическая последовательность, логический шаг, умозаключение, логическое обоснование, логическое измерение длительности.

В истории науки существуют задачи и теоремы, которые долгое время остаются нерешёнными. В 2000 году в Кембридже (США) эксперты

---

<sup>1</sup> © Юрий Иванович Сухин, доцент кафедры теории и истории российского и зарубежного права Владивостокского государственного университета экономики и сервиса, ул. Гоголя, 41, г. Владивосток, Приморский край, 690014, Россия, E-mail: yuriy.suhin@vvsu.ru.

Математического института (Clay Mathematics Institute) Лондона Клея (Landon T. Clay ) выбрали семь самых, по их мнению, головоломных проблем. Одна из них – задача Кука. Известна она и под другим названием – задача Кука – Левина. В самом общем виде смысл этой задачи таков: может ли обоснование истинности вывода быть более длительным, чем умозаключение, давшее этот вывод? Американский учёный Стивен Артур Кук сформулировал данную проблему более официально: может ли проверка правильности решения задачи быть более длительной, чем само получение решения, независимо от алгоритма проверки. Задача считается логической, а значит, решать её следует методами математической логики. При таком подходе решение теоремы становится головоломкой. Из современной логики почему-то исключается традиционная, формальная логика. Пока на сегодняшний день теорема Кука ещё не нашла приемлемого решения. Вместе с тем, решение поставленной логической задачи имеет большое значение для любой сферы интеллектуальной деятельности. Мы сталкиваемся с этим вопросом при анализе логического вывода, при построении доказательства и обосновании найденного решения, при изучении логики судебных процессов.

В настоящей статье предлагается подойти к решению задачи Кука – Левина на несколько иной теоретической основе, на базе традиционной, формальной логики, непосредственно отображающей структурные формы и логические процессы естественного мышления человека.

Математическая логика внесла огромный вклад в изучение логического мышления. Ею открыты новые структурные формы, важные процессуальные и функциональные закономерности, интересные свойства логических явлений и отношений. Современная символическая логика позволила многое по-новому увидеть и понять в процессах естественного мышления, анализа систем научного знания. Математическая логика стала теоретической основой компьютеризации ряда интеллектуальных процессов. Были, например, созданы информационные экспертные и специальные медицинские диагностические системы, удалось «автоматизировать» решение задач, выраженных языком исчисления высказываний, и сделать многое другое в теоретическом и практическом воплощении проблемы компьютеризации логических рассуждений.

Г. Лейбниц пытался создать такой универсальный искусственный язык, с помощью которого можно было бы формализовать любые рассуждения, подобно тому, как в алгебре формализованы вычисления. Современная логика много сделала в реализации гениального проекта Готфрида Лейбница (1646 – 1716), однако полностью он, видимо, неосуществим. Во-первых, смысловое и формальное (структурное) богатство языка естественного мышления нельзя выразить полностью искусственным языком. Например, математическая формализация

текстов в биологической науке иногда даёт абсурдные по смыслу результаты, хотя в целом применение методов математики и символической логики оправдано и необходимо. Формализация естественного языка имеет свои пределы. Известный учёный, академик Д. Поспелов пишет: «Фетишизация научных представлений наносит немалый вред научным работникам и часто тормозит развитие науки. Так в какой-то мере случилось с логикой. Возникшая в конце XIX в. математическая (формальная) логика как бы вобрала в себя все идеи логики, развивавшейся до неё. Но это положение, которое большинству специалистов в искусственном интеллекте казалось очевидным, на самом деле неверно. В математической логике осталось только то, что поддалось формализации. Всё остальное она отбросила как не имеющее «научного» значения. Так, за её границами остались многие результаты, идеи и методы, не уложившиеся в прокрустово ложе формализации».

Во-вторых, всюду, где это целесообразно, человек предпочитает пользоваться методами традиционной логики и естественным языком. Компьютеризация методов клинической диагностики является делом прогрессивным и необходимым, но, в конечном итоге, анализ результатов диагностики осуществляется на вербальной основе методами традиционной логики.

В современной теории традиционной логики мало уделяется внимания аксиоматическим основам нашего естественного мышления. В учебниках по логике или вообще не упоминается о логической аксиоматике, или же основные законы логики принимаются за аксиоматические принципы. У Витгенштейна в качестве таковых приняты: принципы непротиворечия, исключенного третьего, тождества, функциональности. Такое понимание стало доминирующим в современной логике. Очевидно, что закон потому и закон, что является следствием из аксиом, теоретических положений, являющихся первоисходными, самоочевидная истинность которых подтверждается общественно-исторической и повседневной практикой. Такие истины не изобретаются, а познаются в исторической повседневности. Давно известно, что существуют четыре аксиоматических принципа, лежащих в основе естественного мышления. Они же и выступают прямыми или косвенными теоретическими источниками любых логических теорий, прежде всего традиционной формальной логики. Всеобщими аксиоматическими принципами логики считаются принцип определённости, принцип непротиворечивости, принцип последовательности и принцип обоснованности. Всякая мысль должна быть обоснована. Такое требование было хорошо известно и до Лейбница. Г. Лейбниц вывел из этой аксиомы закон необходимого и достаточного обоснования и стал разрабатывать условия и правила логического вывода. Ещё ранее из основных логических принципов были теоретически получены основные законы формально-

логического мышления: законы тождества, непротиворечивости, исключённого третьего. К сожалению, сами аксиоматические принципы нашего мышления по сей день остаются недостаточно исследованными. Например, известное утверждение «Глокая кудра штеко будланула бокра и кудрячит бокрѣнка» нельзя признать грамматически правильным. Оно не является предложением, в нём нет слов. Ещё Людвиг Витгенштейн писал: «Возможный знак должен обладать способностью обозначать». Приведённые здесь «возможные знаки» ничего не обозначают. Нет предметного значения. Они бессмысленны! Значит, они не могут быть именем. В приведённом «утверждении» грубо нарушен принцип определённости. Нет грамматики без логики.

Самым слабо изученным является принцип последовательности. Необходимость его более углублённого изучения станет очевидной, если вспомнить, что понятие «последовательность» напрямую связано с исследованием логического вывода.

Для любой области культуры и науки традиционная логика является фундаментальным методологическим знанием. Её роль в этом отношении не уменьшается, а напротив, возрастает. Первостепенное значение имеет то обстоятельство, что традиционная логика, и только она, непосредственно связана с естественной речью. Это обстоятельство прочно связывает традиционную логику с теоретической и практической областями правовой деятельности, а также с другими сферами гуманитарного знания. Изучение принципа последовательности приводит к появлению небольшой теории, названной в настоящей статье «Пошаговой логикой». Эта теория раскрывает один из аспектов формально-логического вывода, пошаговую структуру построения движения рассуждения. Логические умозаключения, соединяясь в логическую нить, образуют стабильную и, вместе с тем, живую последовательность. В современной логике среди элементов логического вывода рассматривают понятие «последовательность» и близкие к нему элементы: ряды, сориты, пятое правило Декарта, кладизм, кладограмму. Нельзя не обратить внимание на то, что любое рассуждение представляет собою последовательность определённых логических операций. В повседневной жизни их часто называют «логическими шагами». Цепочка таких шагов составляет последовательность. Движение «шаг за шагом» – характерная черта формально логической мысли. Всё это подсказывает название данному аспекту мышления – «Пошаговая логика». Весь научный аппарат современной формальной логики действителен и для пошаговой логики. Помимо этого, в теорию пошаговой логики необходимо ввести некоторые новые понятия, закономерности, правила, логические методы и средства.

### **Понятие логической последовательности**

Логической последовательностью будем называть такую часть рассуждения, которая является некоторой относительно самостоятельной цепочкой суждений, обладающей внутренней логической связью и определённым смысловым и предметным значением. В пошаговой логике следует строго различать знаковые (грамматические) последовательности и логические. Первые – материальны. Они существуют в пространстве и во времени. Вторые являются идеальными явлениями нашего сознания. Основа знаковой последовательности – слово. Основа логической последовательности – понятие. Слово (знак !), понятие (абстрактный образ, выделяющий предмет мысли) и предмет образуют взаимосвязь.

Язык символической логики стал мощным средством познания, но при этом предмет исследования сместился. Предметом изучения для пошаговой логики по-прежнему остаются формы логических процессов как таковых. Понятие, суждение, умозаключение понимаются как структурные явления реально существующей логической мысли. Естественный язык, с одной стороны, является средством материализации мысли, с другой – способом закрепления и развития логических процессов в знаковой форме. Речь завершается формированием живой мысли.

### **Правило построения последовательности**

Основой построения логической последовательности является правило среднего термина. Известно, что средним термином называют понятие, которое своим смысловым значением и грамматической формой связывает предшествующее и последующее суждения в общей цепочке рассуждения. Правило среднего термина делает цепочку суждений целостным, неразрывным рассуждением. Яркими примерами действия этого правила являются простой категорический силлогизм и условное умозаключение. Практика мышления свидетельствует, что роль среднего термина может выполнять и простое категорическое суждение. Профессор Арлычев А. Н. пишет: «В науке условные суждения выполняют две логические функции: во-первых, они служат логическим средством фиксации эмпирического факта изменения свойств, во-вторых, они играют роль логической формы формулирования эмпирического закона».

### **Виды последовательностей.**

Функции среднего термина могут выполнять не только понятия, но и простые суждения. Последовательности могут быть простыми и сложными. Каждый вид умозаключения представляет собой простую последовательность, поскольку они всегда имеет внутреннюю целостность и определённое (единичное) предметное и смысловое значение. Эта однозначность выражена выводом умозаключения.

Сложная последовательность есть целостная связь простых последовательностей, цепочка логически связанных умозаключений. Роль среднего термина в такой последовательности могут играть простые суждения. Последовательность, построенная в соответствии с требованиями логики, называется правильной последовательностью. Не следует отождествлять логическую последовательность и логическое выражение. Всякая последовательность является логическим выражением, но не всякое логическое выражение может быть последовательностью.

Анализ структур дедуктивных рассуждений свидетельствует, что в области дедуктивного мышления существуют 1) линейные, 2) параллельные и 3) древообразные последовательности. Примером первых является чистое условное умозаключение:  $((a \rightarrow b) (b \rightarrow c) (c \rightarrow d)) \rightarrow (a \rightarrow d)$ . Примером вторых являются парадоксальные умозаключения. Примером третьих может стать рассуждение по схеме апагогического доказательства.

#### **Понятие «логический шаг» и его виды**

Далее необходимо ввести ещё одно понятие – «логический шаг». Логическим шагом является такая часть последовательности, которая, будучи структурным элементом, выполняет определённую функцию или логическое действие (операцию), простое или сложное.

Логический шаг представлен различными видами:

(1) Номинальный шаг – отдельная операция со структурным элементом простого суждения.

(2) Пропозициональный – операция с простым суждением в целом.

(3) Композиционный – составная логическая операция, включающая в себя несколько номинальных или пропозициональных шагов и выполняющая единую, общую операционную задачу.

#### **Понятия «измерение длительности логических процессов», «длительность логического процесса», употребление знака, распределённости термина**

Длина шага не зависит от количества слов, составляющих этот шаг. Введённые понятия логических форм последовательности и шага позволяют измерять длительность логических процессов, «количественно» соизмерять их. На основе этого категориального аппарата можно вводить новую методику изучения структуры логических процессов и решения задач. Одной из актуальных проблем анализа информационных процессов является вопрос о взаимосвязи форм рассуждения и обоснования. Прежде всего, следует обратиться к их определениям.

**«Рассуждение как логическая последовательность и её структурные элементы».**

Рассуждением является такая логическая последовательность, в процессе которой из некоторой группы суждений, называемых основанием, выводится новое суждение, именуемое следствием. Рассуждение состоит из следующих структурных элементов: основание, следование, вывод. Основание, в соответствии с задачей, выбирается из некоторой информационной области, которая включает в себя проблему, целевую установку задачи, условие решения, исходную информации.

Такую непосредственную информационную область будем называть «базовый текст», или просто «текст». Анализ базового текста позволяет понять логическую структуру предполагаемого умозаключения, решения задачи, выделить аргументы и составить основание. Часто текст содержит предполагаемый вывод. Работа с этой информационной областью можно определить как «интерпретацию текста». Работа с текстом является первым этапом построения умозаключения, решения задачи, а также осуществления их обоснования. Грамматическая структура текста часто существенно отличается от логической. Интерпретация исходного текста и истолкование самих логических структур имеют весомые различия. Например, структура простого категорического умозаключения является строгой последовательностью трёх простых категорических суждений. В этой последовательности вначале мыслится, а значит, строится большая посылка. Затем – меньшая, логически связанная с ней, и лишь потом следует вывод. В грамматическом тексте, выражающем это же рассуждение, всё может быть совершенно иначе. Сначала может быть высказано следствие, затем – меньшая посылка. Бывает, что большая посылка в речевом варианте вообще отсутствует, если она самоочевидна. В русском тексте, как правило, опускаются связки и кванторы, хотя последнее не всегда оправдано, поскольку часто такая вольность приводит к затруднениям смыслового понимания текста. Всё это, при анализе логического рассуждения, вынуждает нас перестраивать логическую структуру текста в соответствии с логическими требованиями.

**Закономерности построения обоснования и умозаключения. Их взаимосвязь**

Правила измерения длительности логического процесса и нормативная структура логического анализа решения задачи позволяют сравнивать длительности умозаключения и его обоснования.

Построение рассуждения предполагает три необходимых этапа, состоящих из трёх композиционных шагов:

1. Интерпретация текста – (1 композиционный шаг).

2. Построение умозаключения (решения) – 2 композиционный шаг.
3. Осуществление следования и получение вывода – 3 композиционный шаг.

Эти три шага являются для умозаключения необходимыми и достаточными. Композиционный шаг, в свою очередь, состоит из определённых номинальных или пропозициональных шагов, количество которых диктуется природой данного умозаключения и правилами следования.

Обоснованием называется последовательность, подтверждающая или опровергающая состоятельность сделанного вывода. Длительность обоснования содержит четыре этапа, состоящих из логических шагов определённого вида:

1. Интерпретация текста и проверка истинности основания умозаключения.
2. Проверка правильности построения умозаключения.
3. Проверка правильности следования.
4. Заключение о правильности умозаключения и состоятельности вывода.

Итак, для построения рассуждения необходимы, как минимум, три шага. Для обоснования достаточно четыре.

#### **Общий метод анализа логических задач**

Логический анализ любого рассуждения и обоснования состоятельности его вывода включает четыре обязательных этапа:

1. Интерпретация исходного текста.
2. Построение логической структуры заданного рассуждения.
3. Анализ этой логической структуры. Целью анализа является установление правильности или неправильности логической формы исходного рассуждения. Известно, что вывод считается истинным тогда и только тогда, когда основание истинно и построение рассуждения правильное. Если истинность аргументации не достоверна, то в практике современного научного познания вывод считается состоятельным. Математики поэтому пишут: вывод теоретически верен (для подстраховки). А что если где-то закралась ошибка? Аварии космических ракет свидетельствуют об этом. Что ни говори, а практика единственный критерий истины. Практика – вид проверочного обоснования!
4. Общий вывод: «Если умозаключение оказалось построенным правильно и основание истинно, то ранее сделанный нами вывод (решение!) является обоснованным, а если были раскрыты признаки, свидетельствующие о неправильной логической форме или ложности основания изучаемого нами рассуждения, то полученное нами следствие признаётся несостоятельным (необоснованным)». Отрицательный

результат не менее важен. Конечный смысл логического анализа решения состоит в установлении этих фактов. Четвёртый этап, общий вывод, целиком и полностью является заключительным шагом обоснования.

### **Примеры измерения длительности пошаговых процессов. Логическая связка**

В формальной логике при анализе рассуждений удобнее использовать в простых категорических суждениях связку «суть», «не суть» и считать её особым знаком. Знаки « $\rightarrow$ », «&» и другие способны выразить лишь одну из сторон смыслового значения связки «суть», что не позволяет раскрыть ее полностью. Это противоречит требованиям математической логики, но зато удовлетворяет условиям традиционной. Витгенштейн писал: «Слово «есть» выступает в языке как глагол-связка, как знак тождества и как выражение существования». Витгенштейн полагал, каждый аспект смысла слова «есть» нужно выразить только одним знаком. Здесь нельзя с ним согласиться, ведь мы имеем дело не с полисемией, а со смысловым тождеством. В пошаговой логике связке «суть» мы будем приписывать один смысл: быть знаком субъектно-предикатной связи. Обозначать этот знак будем словом «суть».

При анализе построения рассуждения и выведения следствия часто возникает необходимость указывать распределённость терминов. Для удобства анализа знаком распределённости у нас станет знак квантора. В тех случаях, когда знак квантора в тексте не указан, мы будем его брать в скобки. Например, предложение «Все бабочки летают» запишем так: «Все бабочки (a) суть (.)летают(b)», или же: «a суть b». При работе со сложными суждениями простые суждения будем обозначать пропозициональными величинами: p, g, r, s, t, u и т.д.

Допустим, что приведённое выше предложение предлагается «обратить».

#### **Задача №1. Обратить высказывание «Все бабочки летают».**

I. Композиционный шаг – ТЕКСТ.

II. Композиционный шаг (построение умозаключения) включает четыре номинальных шага: изменение положений квантора общности, субъекта, связки, предиката и появление квантора существования

Все бабочки суть (.) летают.

-----  
Некоторые летающие суть бабочки.

III. Композиционный шаг – следование:

Второй и третий композиционные шаги в непосредственном умозаключении в силу тривиальности рассуждения фактически сливаются.

IV – Композиционный шаг – обоснование вывода.

Процесс обоснования решения этой задачи с целью проверки достоверности интерпретации ТЕКСТА, правильности построения умозаключения и выведения следствия воспроизводит все шаги приведённого выше рассуждения и завершается четвёртым композиционным шагом, который включает четыре пропозиционных шага:

Заключение.

1. Посылка – истина.
2. Умозаключение построено правильно.
3. Все правила следования в данном умозаключении выполняются.
4. Значит, вывод состоятелен.

Логическая длительность нашего обоснования больше длительности умозаключения на один композиционный шаг.

**Задача № 2. Сделать вывод в следующем умозаключении и обосновать его.**

I. Композиционный шаг – Текст:

«Некоторые художники – пчеловоды, а вот ни один химик пчеловодом не является, следовательно...»

II. Композиционный шаг – Построение умозаключения:

Ни один химик (a) не является – ()пчеловодом (b).

Некоторые художники (c) суть ()пчеловоды (b).

---

Значит, ....

III. Композиционный шаг – выведение следствия – включает четыре номинальных шага и один пропозициональный.

Ни один химик (a) не является ()пчеловодом (b).

Некоторые художники (c) суть ()пчеловоды.(b).

---

Некоторые художники не являются химиками.

IV. Композиционный шаг включает четыре пропозициональных шага. Этому предшествовали оценочный анализ I, II, III композиционных шагов силлогизма и заключение (IV композиционный шаг.), включающее в себя ещё четыре пропозициональных шага.

1. Допустим, что посылки истинные. В противном случае любой вывод будет не состоятелен и рассуждение строить не следует. (первый пропозициональный шаг -проверка истолкования текста).

2. Умозаключение построено правильно и дана его интерпретация: определены основные термины силлогизма (1), указаны большая и меньшая посылки (2), отмечена распределённость терминов (3), выявлены модус и фигура силлогизма (второй пропозициональный шаг – проверка правильности построения и интерпретации силлогизма).

3. Процесс следования осуществлен в соответствии с требованиями правил силлогизма. Каждое – это один пропозициональный шаг. Проверка выполнения основных правил составит семь шагов. Существует несколько вариантов проверки правильности следования в простом категорическом силлогизме с различным количеством шагов (третий пропозициональный шаг – проверка следования).

4. Вывод состоятелен (четвёртый пропозициональный шаг). Процесс обоснования и в этом случае вторично воспроизводит все шаги умозаключения с целью проверки правильности построения и истолкования всех логических операций. На этой основе делается общее заключение о рассуждении и выводе. Длительность обоснования вновь больше, чем длительность умозаключения.

### Задача № 3

I. Текст: Сделать вывод в данном рассуждении: «Обмен жилого помещения не допускается( $\neg r$ ), если он носит корыстный( $p$ ) или фиктивный характер( $g$ )». «Данный обмен носит фиктивный характер( $g$ ). Следовательно...».

II. Построение умозаключения:

$((p \vee g) \rightarrow \neg r)$	1-й пропозициональный шаг
$((p \vee g) \rightarrow \neg r) \& g$	2-й пропозициональный шаг
$p$	3-й пропозициональный шаг

III. Обоснование:

1-я часть: Оценочное воспроизведение первых двух композиционных шагов.

2-я часть: Четвёртый композиционный шаг. Заключение, включающее в себя ещё четыре пропозициональных шага (см ниже).

Заключение:

- 1) истинность посылок не вызывает сомнения (1-й пр. шаг),
- 2) умозаключение построено правильно (2-й пр. шаг),
- 3) следование выполнено по правилам модуса условно-категорического умозаключения (3-й пр. шаг),
- 4) значит, вывод истинен(4-й пр. шаг).

### Задача № 4

I композиционный шаг: дана базовая область знания теории простого категорического силлогизма, включающая текст:  $x(M(x) \rightarrow P(x)) \& x(S(x) \rightarrow M(x)) \rightarrow x(S(x) \rightarrow P(x))$ . Необходимо обосновать вывод в данном силлогизме.

II композиционный шаг. Построение силлогизма. (В данном случае, повторение логического выражения приведённого в тексте.)

III. Анализ силлогизма – выведение следствия. Существуют различные варианты анализа логического следования.

$x(M(x) \rightarrow P(x)) \ \& \ x(S(x) \rightarrow \text{()}) \ M(x)$	(1-й пропоз. шаг) правило коммутативности
$x(S(x) \rightarrow \text{()}) \ M(x) \ \& \ x(M(x) \rightarrow P(x))$	(2-й пропоз. шаг) правило удаления среднего термина
$x(S(x) \rightarrow \text{()}) \ P(x)$	

IV композ. шаг и завершающая стадия обоснования силлогистического вывода.– Заключение (оценочная проверка первых трёх шагов силлогистического вывода!).

1-й пропоз. шаг: в ходе анализа получаем информацию: данный силлогизм является модусом AAA, 1-й фигуры.

2-й пропоз. шаг: значит, этот модус теоретически является правильным.

3-й пропоз. шаг: посылки, предположительно, истинны.

4-й пропоз. шаг: из всего этого следует, что вывод состоятелен.

Примечание: Рассмотренные нами задачи свидетельствуют, что методы пошаговой логики применимы для анализа логических выражений исчисления высказываний и логики предикатов. А. Л. Субботин убедительно доказал, что умозаключения формальной логики можно истолковать в формах логики предикатов. Приведённый в последней задаче модус AAA простого категорического силлогизма является тождественно-истинным и выводимым в исчислении предикатов. Легко показать и обратную связь.

Несмотря на ограниченные рамки настоящей статьи, можно сделать некоторые выводы.

Во-первых, видно, что научный аппарат и методика пошаговой логики позволяют продуктивно решать некоторые актуальные проблемы современной логики. Своеобразием решения Задачи Кука являются простота и наглядность этого решения. Достоинства методики пошаговой логики в целом: простота и наглядность её применения, возможность непосредственной связи с естественным языком. Последнее обстоятельство особенно важно в условиях расширения компьютеризации теоретической и практической деятельности.

Во-вторых, существуют различные типы обоснования: оценочное и доказательное обоснование; критическое обоснование и проверочное обоснование, а также их разновидности. В условиях оценочного и доказательного рассуждения длительность обоснования всегда на один композиционный шаг больше. Алгоритм обоснования в этих случаях постоянен. Длительности обоснования могут быть как больше, так и меньше в зависимости от формы (способа и алгоритма проверки) обоснования! Решение этого вопроса требует более широкого исследования.

## VI. DIXI

---

В-третьих, пошаговая логика может стать продуктивным теоретическим основанием компьютеризации рассуждения. Это научное направление сегодня входит в число ведущих направлений современной политики научных исследований.

---

1. Арлычев А.Н. Качественный аспект мира и его познание. – М.: Наука, 2001.
2. Гарри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. – М.: Мир, 1982.
3. Карп Р.М. Сводимость комбинаторных проблем // Кибернетический сборник, новая серия, 1975. С.16-38.
4. Кук С.А. Сложность процедур вывода теорем // Кибернетический сборник, новая серия, 1975. Вып.12.
5. Левин Л.А. Универсальные задачи перебора: проблемы передачи информации, 1973. Т.9. №3.
6. Витгенштейн Л. Философские работы. – М., 1994. Часть I.
7. Логика и клиническая диагностика. Теоретические основы / В.А.Смирнов, А.М.Анисимов, Г.П. Арутюнов и др.– М.: Наука, 1994.
8. Субботин А.Л. Теория силлогистики в современной формальной логике. – М.: Наука, 1965.
9. Сухин Ю.И. Логика: учебная программа и методические материалы. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2007.
10. Сухин Ю.И. Противоречия парадигмы права //Материалы VII Международной конференции. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2005.
11. Будущее искусственного интеллекта. – М.: Наука, 1991. – С. 123-124.