

Научная статья

УДК 1(091); 168.521

DOI: 10.18384/2949-5148-2025-4-77-87

## ПРИМЕНЕНИЕ ЛОГИКИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ: ОТ Н. М. ГЕРСЕВАНОВА ДО В. И. ШЕСТАКОВА

**Прядко И. П.**

Национальный исследовательский московский государственный строительный университет  
(НИУ МГСУ), г. Москва, Российская Федерация  
e-mail: priadcko.igor2011@yandex.ru

Поступила в редакцию 10.09.2025

После доработки 24.09.2025

Принята к публикации 06.10.2025

### Аннотация

**Цель.** Оценка вклада гидроинженера Н. М. Герсевича и электротехника В. И. Шестакова в развитие математической логики и применение выводов этой науки в инженерном проектировании.

**Процедура и методы.** Ретроспективный анализ источников по истории логики, инструментарий формальной логики, сравнительно-исторический метод.

**Результаты.** В статье определено, что оба мыслителя применяли аппарат логики в целях синтеза и анализа дискретных систем. Применение формул алгебры логики Луи Кутюра в строительной аргументации, в частности в процессе обоснования устойчивости гидросооружений, стало инновационным для отечественного инженерного проектирования. Показана преемственность идей Герсевича и Шестакова.

**Теоретическая и/или практическая значимость** заключается в раскрытии потенциала формальной логики в сфере обоснования архитектурных проектов и решения при помощи этой науки инженерных задач. Обращение к наследию Шестакова и Герсевича обусловлено необходимостью расширения сферы применения алгебры логики.

**Ключевые слова:** алгебра логики, доказательство, информатизация, простой категорический силлогизм, строительная механика

### Для цитирования:

Прядко И. П. Применение логики в строительстве и электротехнике: от Н. М. Герсевича до В. И. Шестакова // Современные философские исследования. 2025. № 4. С. 77–87. <https://doi.org/10.18384/2949-5148-2025-4-77-87>.

Original research article

## APPLICATION OF LOGIC IN CONSTRUCTION AND ELECTRICAL ENGINEERING: FROM NIKOLAI GERSEVANOV TO VIKTOR SHESTAKOV

**I. Pryadko**

Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russian Federation  
e-mail: priadcko.igor2011@yandex.ru

Received by the editorial office 10.09.2025

Revised by the author 24.09.2025

Accepted for publication 06.10.2025

### Abstract

**Aim.** To evaluate contributions made by hydraulic engineer N. M. Gersevanov and electrical engineer V. I. Shestakov to Boolean algebra and to apply respective conclusions in engineering design.

**Methodology.** A retrospective analysis of sources on the history of logic, tools of formal logic, and the comparative historical method were used.

**Results.** The study reveals that the thinkers used the apparatus of logic to synthesize and analyze discrete systems. Using Louis Couture's formulas of logic algebra in civil engineering argumentation in the process of substantiating the stability of hydraulic structures, is an innovation in domestic structural design. The author demonstrates the continuity of ideas, formulated by Gersevanov and Shestakov.

**Research implications.** lies in unlocking the potential of formal logic in the field of substantiating architectural projects and solving engineering problems using this science. The appeal to the legacy of Shestakov and Gersevanov is conditioned by the need to expand the scope of application of Boolean algebra.

**Keywords:** Boolean algebra, proof, computerization, simple categorical syllogism, structural mechanics

### For citation:

Pryadko, I. P. (2025). Application of Logic in Construction and Electrical Engineering: From Nikolai Gersevanov to Viktor Shestakov. In: *Contemporary Philosophical Research*, 4, pp. 77–87. <https://doi.org/10.18384/2949-5148-2025-4-77-87>.

### Введение

Применение законов математической логики в технике и строительстве для представителей прикладного и теоретического знания в 20–30-е гг. XX в. вошло в число важных, хотя, может быть, и не самых основных, магистральных задач. Известно также, что эта тема интересовала как российских, так и зарубежных исследователей [1, с. 204–210; 2, с. 57–64]. В разное время к вопросам применения логики в технике на Западе и Востоке обращались Р. Эдлер, П. Эренфест, К. Шеннон, М. Ханзава, А. Накасима. Важными вехами на пути внедрения логических вычислений в ткань инженерных расчётов следует считать исследования российского гидростроителя Н. М. Герсевича и новаторские разработки электротехника и логика В. И. Шестакова. Эти две вехи представляются нам довольно важными для изучения прикладных вопросов математической логики, правда, существовавшими независимо друг от друга. Иную картину представляла собой динамика западного исследования, где разработки авторов, как правило, были взаимосвязаны. В западной науке переоткрытые Клодом Шенноном логические законы синтеза и

анализа релейно-контактных схем получают широкую известность и оказывают влияние на иные сферы прикладного знания. Но совсем не принимается во внимание то обстоятельство, что исследованиям Шеннона предшествовала большая работа в области анализа и синтеза релейно-контактных схем, проделанная отечественным электротехником В. И. Шестаковым. Относительно приоритета в открытии практического применения логики в электротехнике и сегодня историками науки и техники ведутся жаркие споры [3; 4].

При этом работы В. И. Шестакова в данной области часто не принимаются во внимание даже отечественными авторами. Так, среди первопроходцев в области применения булевой алгебры в электротехнике называют японского криптолога и военного инженера Акиру Накасиму (в статье Б. В. Бирюкова и И. С. Верстина фамилия японского учёного воспроизводится как «Накисима» [5, с. 27–72]), а отечественные наработки в данной области связываются главным образом с позднейшими исследованиями, проводимыми школой М. А. Гаврилова [6, с. 283–303; 7, с. 74–79].

Именно поэтому одной из целей настоящего исследования будет воздать

должное отечественным инженерам, уделявшим в своих работах внимание прикладным вопросам математической логики – Н. М. Герсванову и В. И. Шестакову. Несмотря на то, что оба исследователя работали самостоятельно, а Шестаков, приступивший к своим разработкам гораздо позже Герсванова, едва ли мог знать об исследованиях, проводимых гражданским инженером, работы обоих русских учёных вписываются в единую парадигмальную схему. Особенность последней – глубокая теоретическая разработка той области, которая выступала в качестве основной для анализа и в дальнейшем практического применения.

В настоящей работе автором поставлены и решены следующие вопросы:

1. Кто из представителей инженерно-технических наук первым предложил использовать формулы математической логики в инженерных расчётах?

2. В каких целях использовалась математическая логика отечественным гидроинженером Н. М. Герсвановым, и какое место отводил ей логик и электротехник В. И. Шестаков?

3. Какие элементы системы знаков логики Луи Кутюра использовал советский инженер Н. М. Герсванов в формулах обоснования устойчивости гидросооружений?

4. В чём состоит новаторство В. И. Шестакова, работавшего в области применения логики в радио- и электротехнике?

5. Какое значение имеет изучение логики для гражданского инженера и электротехника?

В силу ограничений, налагаемых форматом статьи, тема логических разработок В. И. Шестакова будет только заявлена, но автор обязуется продолжить изучение данных разработок в последующих исследованиях.

В статье используются формализованный язык, заимствованный Герсвановым в «Алгебре логики» Луи Кутюра<sup>1</sup>, а также

<sup>1</sup> Кутюра Луи. Алгебра логики / перевод с прибавлением проф. И. Слешинского. Одесса: Матесис, 1909. 1104 с.

язык современной математической логики, где логическое сложение обозначается знаком дизъюнкции (знак “+” у Кутюра, знак “ $\vee$ ” в современной символике), логическое умножение “ $\cdot$ ” соответствует конъюнкции, обозначаемой знаком “ $\wedge$ ”. Формула кутюровской алгебры логики ( $A < B$ ) соответствует имплицативному суждению, где знак “ $<$ ” соответствует знаку импlications, причём суждение  $A$  выступает в качестве антецедента (основания), а  $B$  является консеквентом (следствием). Среди логических констант отметим также знак эквивалентности, которая обозначается следующим образом: “ $\equiv$ ”. Эквивалентность соответствует союзу естественного языка «если и только если». Как подчёркивает сам создатель алгебраического языка Луи Кутюра, «логическое значение и дедуктивная связь формул несколько не зависят от их интерпретаций»<sup>2</sup>. Если  $A$  и  $B$  – классы объектов, то выражение ( $A < B$ ) будет означать, что «класс  $A$  содержится в классе  $B$  или составляет его часть». Если  $A$  и  $B$  – суждения, то выражение ( $A < B$ ) мы интерпретируем как «суждение  $A$  включает или имеет своим следствием  $B$ ».

Переменными  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и др. в настоящей статье обозначены суждения естественного языка, в нашем случае в этом качестве выступают формулы строительной механики и неформализованные законы данной науки. При этом формулы, используемые Герсвановым, могут принимать значение “0” (ложь) или “1” (истина), о чём более подробно будет сказано ниже.

#### **Н. М. Герсванов: применение математической логики в целях обоснования устойчивости зданий и сооружений**

Николай Михайлович Герсванов – выдающийся российский гидроинженер, создатель отечественной школы механики грунтов, строитель и архитектор, сын действительного тайного советника, тоже инженера-строителя М. Н. Герсванова, имел довольно разнообразные научные интересы. Ещё до революции он окончил

<sup>2</sup> Там же. С. 2.

Институт инженеров путей сообщения, получив диплом инженера-железнодорожника, однако известен стал как строитель гидросооружений. По окончании института инспектировал строительство гражданских сооружений на юге России [8, с. 225–228]. Практическую деятельность сочетал с теоретической и преподавательской. Впервые стал использовать номограммы в строительных расчётах, ратовал за внедрение передовых математических методов в инженерное проектирование. Одной из инновационных областей в тот период была математическая логика. В 1923 г. Н. М. Герсегован обратился к приёмам алгебры логики, применяя законы данной науки в целях обоснования устойчивости гидросооружений. Н. М. прославился как высокопрофессиональный проектировщик, участвовал в строительстве московского метро. В послевоенные годы Герсегован принимал активное участие в восстановлении разрушенных промышленных предприятий, таких, например, как завод «Запорожсталь», Днепрогэс и др. С именем инженера связаны строительство и реконструкция набережных и пирсов в Николаеве, Новороссийске, Одессе.

Если Н. М. Герсегован получил признание как исследователь при жизни, то путь В. И. Шестакова в науке был труден и тернист. Уже после ухода из жизни электротехника его заслуги были по достоинству признаны российскими математиками и логиками, но, к сожалению, не инженерами. При жизни В. И. Шестаков испытывал сильное противодействие своим логико-математическим начинаниям. Даже при публикации результатов его исследований возникали серьёзные затруднения. И тем не менее, высокую оценку открытию логико-алгебраической модели электрических двухполюсников дали выдающиеся логики и математики XX в., среди которых выделим выступавших в научной периодике на данную тему С. А. Яновскую, Ю. А. Гастева, М. Г. Гаазе-Рапопорта, Д. П. Горского.

Историками науки и техники подчёркивается, что Н. М. Герсегован был первым, кто предложил использовать новые на тот

момент способы алгебраических вычислений в сфере обоснования устойчивости зданий и сооружений. Не будучи логиком или философом, Герсегован был волен обращаться с логико-математическим материалом так, как это необходимо было для решения практических задач. Как представитель прикладной сферы знания, он мог отвлечься от идеологических споров, которые в те десятилетия велись вокруг формальной логики. Свою единственную логическую работу строительный инженер опубликовал в 1923 г., а затем она попала в юбилейный сборник его трудов, вышедший через четверть века – в 1948 г.<sup>1</sup>

Идеи Герсегована по применению логики в технике и строительстве имеют принципиальное отличие от тех методов, которые несколько позже были положены в основу логики релейно-контактных схем, – учения, которое десятилетие спустя разрабатывал В. И. Шестаков. В последнем случае речь шла о применении математической логики в целях синтеза и анализа некоторых видов релейно-контактных схем.

Во втором параграфе своего сочинения Герсегован начинает с условных статических расчётов. Раскрывает затем он и смысл таких расчётов. В начале должно быть введено условие, касающееся свойств возводимой конструкции, действующих на неё сил, для определения которых применимы методы строительной механики. При этом инженер вынужден вводить несколько гипотез относительно сил разрушения, действующих на возводимую конструкцию. Последнее сильно утяжеляет расчёты и приводит в итоге к ошибкам в проектировании, к утверждению проектов, устойчивость которых оказывается не подтверждена, либо имеющих избыточный запас прочности. Герсегован отмечает явную несуразность некоторых из подобного рода конструкций. И таких объектов в практике строительства довольно много. Для искоре-

<sup>1</sup> Герсегован Н. М. Применение математической логики к расчёту сооружений // Герсегован Н. М. Собрание сочинений. Т. 1. Свайные основания и расчёт фундаментов сооружений. М.: Стройвоенмориздат, 1948. С. 123–204.

нения подобных несуразностей и требуется к обоснованию устойчивости объектов привлекать тождественно-истинные формулы математической логики. Привлечение инструментария логики для Герсегованова – залог простоты и высокой прочности строительных расчётов. Именно преследуя эти цели, основатель отечественной школы механики грунтов определяет необходимые для обоснования прочности сооружений логические операции и отношения и доказывает их основные свойства.

В системе знаков Луи Кутюра интерпретируются логические константы. Так, импликация «Если  $A$ , то  $B$ » интерпретируется как неравенство « $A < B$ », что должно читаться как « $A$  есть достаточное условие для  $B$ , а  $B$  – необходимое условие для  $A$ ». При  $A < B$  и  $A > B$  мы будем иметь эквивалентность суждений  $A$  и  $B$ , которая записывается « $A \equiv B$ » (читается, как « $A$  эквивалентно  $B$ »). Здесь  $B$  необходимое и достаточное условие для  $A$  и наоборот. В качестве значения переменных инженер вводит логический «0» и «1». А среди логических констант используются знаки логического умножения и логического сложения (т. е. конъюнкция и дизъюнкция).

При этом поясняется, в чём смысл «логического нуля». Для Герсегованова логический ноль – это не только значение переменной, но ещё и суждение, связанное с любым суждением  $X$  условной связью. Эквивалентность  $X \equiv 0$  выводится из истинности суждений  $0 < X$  и  $X < 0$ . Аналогичным образом определяется значение переменной «1» или логической единицы. В статье, посвящённой логико-математическому учению Герсегованова, написанной историками логики З. А. Кузичевой и Б. В. Бирюковым, дано определение логической единицы: это «такое суждение, что для любого  $X$ :  $X < 1$ , если верно  $X > 1$  и  $X < 1$ , то  $X \equiv 1$ » [9, с. 195].  $X$  при выполнении указанного условия будет истинным. Обозначение конъюнкции и дизъюнкции в статье Герсегованова отличается от того, как оно принято в современной алгебре логики. Конъюнкция

обозначена знаком умножения, а дизъюнкция – знаком «плюс».

Доказательство устойчивости сооружений, по Герсегованову, может быть осуществлено двумя путями. Первый связан с использованием логических операций в условных расчётах. Цель проектировщика – обнаружить необходимые и достаточные условия устойчивости сооружения. Такой метод у Герсегованова называется приведением к логическому равенству. Вторым из названных Герсеговановым методов – методом тавтологии. Бирюковым и Кузичевым приводятся формулы тавтологии, используемые Герсеговановым ( $A \equiv AA$ ).

Герсегованов ссылается на доказательство данного положения (закона), которое содержится в книге Луи Кутюра (об особенностях подхода у этого математика см. работе [10]). Применение закона тавтологии позволяет строительному инженеру заметно упростить используемые им рассуждения. Герсегованов сопоставляет предлагаемые логикой схемы с алгебраическими операциями. Например, он отмечает, что «отдельные члены логических формул не могут быть возведены в степень, и это обстоятельство обуславливает значительную упрощённость логических формул по сравнению с математическими». Даже если число оснований условных суждений у нас довольно велико, подчёркивает гидроинженер, их можно сократить, если будут тождественные следствия.

Умозаключение, на которое опирается Герсегованов, обосновывая устойчивость сооружений, может быть поставлено в соответствие со схемой простого конструктивного лемматического умозаключения. Вводятся условия  $B_1, B_2, B_3$ , которые связаны с общей формулировкой закона строительной механики  $C$  следующим отношением (мы здесь применяем знак импликации (стрелку), который принят сегодня в математической логике).

$$(C \rightarrow B_1), (C \rightarrow B_2), (C \rightarrow B_3)$$

тогда если  $(C \rightarrow B_1), (C \rightarrow B_2), (C \rightarrow B_3)$ , то

из посылки  $C$  следует конъюнкция  $(B_1 \cup B_2 \cup B_3)$ .



Отсюда устойчивость  $X$  доказываётся через истинность  $C$ , причём между  $X$  и  $C$  должна иметь место релевантная связь (о ней см. в работах [11, с. 83–87; 12, с. 109–120]):  $(C \rightarrow X)$  у Герсегованова следует из  $(C \cap C \cap C \rightarrow X)$  на основании закона тавтологии. Таким образом, главная заслуга логических исчислений, согласно Герсегованову, состоит в том, что данные исчисления сильно упрощают обоснование устойчивости гражданских сооружений. Касаясь последней импликации  $(C \rightarrow X)$ , Герсегованов пишет: «что убедиться в её истинности или ложности не представляет никаких затруднений, т. к. мы имеем дело лишь с единичным суждением  $C$ , и таким образом можно сократить число суждений, с которыми следует оперировать в условных расчётах, до возможного минимума и придать расчёту практически осуществимую форму»<sup>1</sup>.

Помимо прямых методов доказательства отечественный инженер использовал косвенные, в основе которых лежит метод антитезы.

### **Анализ условий разрушения гидрообъекта средствами алгебры логики**

В инженерном проектировании довольно часто на первый план выходит вопрос об условиях разрушения проектируемого сооружения. Задача проектировщика – исключить данное условие, обосновать устойчивость намеченного к строительству объекта. А для последнего надлежит рассчитать способы разрушений, определить число видов возможных повреждений будущего сооружения. Аналогично в рамках синтеза сложных дискретных систем, например, при синтезе релейно-контактных схем, важно определить число отказов, которые возможны при работе данных схем. Для такого определения радиотехником В. И. Шестаковым была

использована булева алгебра. Моделью формул булевой алгебры у Шестакова стали релейно-контактные схемы  $A$ -класса. Сколь бы ни были далеки области применения математической логики (булевой алгебры) у гидростроителя и электротехника, важна здесь общетеоретическая составляющая их поиска в области прикладных наук. Как в электротехнике, так и в строительной механике мы имеем дело с множеством простых и сложных суждений науки, соединённых посредством различных союзов естественного языка, которые мы можем выразить при помощи логических констант.

В строительной механике, как это отмечает сам Герсегованов, мы имеем дело с суждениями об устойчивости на определённые виды разрушений. Поскольку сооружение должно быть устойчиво к различным видам разрушений, мы рассматриваем суждения об устойчивости как конъюнкцию посылок  $A_1 A_2 A_3 \dots$ , где каждая из посылок – суждение об устойчивости на какой-либо вид разрушений. Это, поясняет Герсегованов, довольно большой ряд суждений, подтверждающих устойчивость сооружения по отношению к всевозможным «мыслимым видам разрушения». Требуется обосновать логическое произведение указанных посылок, т. е. одновременную их истинность. Логическое произведение, как было сказано выше, называется *конъюнкцией*. Конъюнкция суждений об устойчивости объекта по отношению к разным видам разрушений должна лечь в обоснование вывода «Данное сооружение устойчиво». В данном пункте, как представляется автору настоящей статьи, имеется расхождение между пониманием условных суждений в строительстве и значением этих суждений в формальной логике.

Для архитектора и проектировщика суждение об устойчивости зданий будет обосновано только в случае, если доказана истинность каждого находящегося в послылке суждения об устойчивости по отношению каждому из отдельных видов деформации. Формула обоснования устой-

<sup>1</sup> Герсегованов Н. М. Применение математической логики к расчёту сооружений // Герсегованов Н. М. Собрание сочинений. Т. 1. Свайные основания и расчёт фундаментов сооружений. М.: Стройвоенмориздат, 1948. С. 137.

чивости сооружения, таким образом, будет отличаться от материальной импликации, которая истинна и во всех тех случаях, когда антецедент ложен.

Таким образом, математическая логика достаточно формальна для того, чтобы анализировать проблемы архитектурного проектирования и градостроительства, что, как мы видим, хорошо осознавал сам Герсегонов. А для архитектора значение имеет содержательный аспект рассуждений. Основой классической логики, которая взята на вооружение Герсегоновым, выступает *силлогистика* (современные аспекты применения силлогистики раскрыты в статье Г. Х. Хайбулаева [13, с. 99–101]). Во втором параграфе своего исследования гидроинженер в качестве примера приводит силлогизм I фигуры в виде формулы языка алгебры логики Луи Кутюра.

К сожалению, рассмотрение Герсегоновым аргументации в строительстве не получило дальнейшего развития в последующих работах гидроинженера. Видимо, само обращение к алгебре логики рассматривалось учёным как некоторый математический «изыск». Ведь приводимые Герсегоновым вычисления можно было делать без всяких ссылок на аппарат математической логики. Возможно, в последнем случае конструкторы гидротехнических объектов охотнее ссылались бы на рассматриваемый нами герсегоновский труд. И всё же проанализированная нами статья имеет большое значение для истории науки и техники, т. к. она позволяет восстановить один из важных периодов истории отечественного прикладного знания, понять направления поиска учёных-практиков в первой половине и в середине XX в.

### Логическое моделирование дискретных устройств

Известно, что алгебраизация логики во второй половине XIX в. открыла возможность применения данной науки в различных областях человеческой деятельности. В строительной механике, электротехнике или, если быть точнее, в теории синтеза и

анализа электрических схем возможности логики были оценены только в XX в.<sup>1</sup>. Мы уже отмечали, что идея использования математической логики при моделировании дискретных систем высказывалась ещё в 1910 г. российско-голландским физиком Паулем Эренфестом. Учёный предлагал применять такие системы в телефонии. Однако в 1910 г. идею Эренфеста никто не поддержал. Считается, что в 1930-е гг. идея дискретности была использована японским электриком А. Накасимой, правда, учёный не связал сначала свои выводы с булевой алгеброй.

И только в исследованиях В. И. Шестакова, а затем К. Шеннона отчётливо прозвучала мысль о соответствии состояния контактов реле (функций сопротивления) булевым логическим функциям. Так, последовательному и параллельному соединению контактов реле должны соответствовать логическая дизъюнкция и конъюнкция [5, с. 28]. Споры о приоритете в сфере приложения математической логики (булевой алгебры) в электротехнике не утихают и сегодня. Современный исследователь В. И. Левин отдаёт приоритет в данной области японским электротехникам Ханзава и Накасиме, о которых в отечественной научной литературе упоминалось обычно вскользь и мимоходом. Большинство зарубежных авторов создателем логики релейно-контактных схем называют Клода Шеннона, игнорируя тот факт, что разработка данной темы российским логиком В. И. Шестаковым была начата раньше, чем это сделал его американский коллега, и диссертация Шестакова была защищена раньше, чем обнародование результатов исследования было осуществлено Шенноном. На этом, в частности, настаивали такие историки логики, как И. С. Верстин, Б. В. Бирюков,

<sup>1</sup> Ср.: Овчеренко А. Ю. Дискретная математика: булева алгебра: учебно-методическое пособие. Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2023. 21 с.; Введение в теорию и практику научных исследований: учебное пособие. 2-е изд., доп. Хабаровск: Дальневосточный государственный университет путей сообщения, 2025. 172 с.

Т. В. Баранова и некоторые другие [14, с. 214]. Этими авторами обращается внимание на перипетии научной биографии русского учёного, трудности, которые возникли у электротехника при публикации его работ. Исследования подобного рода проливают свет на динамику отечественной логики в 30-50-е гг. XX в. и на идеологические споры того времени вокруг этой науки.

Будучи ограничены форматом статьи, отметим только, что разработанный Шестаковым-Шенноном метод позволял не только моделировать дискретные системы, но и определять способы их оптимизации. Подробно эти способы уже изучены большим числом авторов, и отдельные аспекты такой оптимизации будут рассмотрены нами в другом исследовании.

### Заключение

Подведём итоги статьи.

1. Внедрение логических вычислений в структуру технических расчётов происходит в XX веке. Идеи по использованию логики были высказаны физиками Р. Эдлером и П. Эренфестом. Однако глубокая проработка возможностей использования логики в различных сферах прикладного знания была осуществлена Н. М. Герсевановым, а позже В. И. Шестаковым. Именно отечественные исследователи определили цель, с которой логика привлекалась в строительный и электротехнический расчёт.

2. Применение математической логики в строительной механике Н. М. Герсеванов связывал с необходимостью обоснования устойчивости гидросооружений. В одних случаях используется обоснование, связанное с законом тождества, а, кроме этого, применяются косвенные методы доказательства. Для Шестакова булева алгебра была средством анализа и синтеза электрических и электронных сетей.

3. В единственной логико-математической работе Герсеванова используются знаки логико-алгебраических операций,

предложенные в начале XX в. французским математиком Луи Кутюра.

4. В. И. Шестаков, создавший логику релейно-контактных схем, применял булеву алгебру в радиотехнике осознано, двигаясь от теории к практическому применению данной теории. Отметим, что зарубежные коллеги Шестакова в большей мере оттачивались от предпринятых ими практических шагов, нащупывая, часто интуитивно, подходы к логической теории. В целом же можно утверждать, что идея применения математической логики в целях синтеза и анализа электронных сетей уже буквально носилась «в воздухе», и потому приложение логики к электротехнике было открыто почти одновременно. К этой идее пришли независимо друг от друга учёные, жившие в разных частях света.

5. В обращении к математической логике ведущих инженеров XX в. проявляется одна из характерных особенностей науки этого столетия и всей современной науки в целом – это поиск синтеза познавательных практик, стремление объединить усилия различных дисциплин для получения целостного и достоверного знания о мире. Поиск Герсеванова и Шестакова находится в русле тех тенденций, которые намечены были ещё в начале прошлого столетия. Результаты работы двух учёных дают нам возможность вспомнить и другие примеры исследований, лежащих на пересечении наук. Так, ещё А. Белый, создавая типологию искусств, обращался к закону сохранения энергии и в качестве методологического принципа использовал *энергетизм* В. Оствальда. Так и С. А. Есенин с Н. С. Гумилёвым пытались разработать математические алгоритмы стихосложения. Так, отец А. Белого математик и философ Н. И. Бугаев рассматривал законы математики сквозь призму лейбнизианской монадологии. И подобных примеров можно обнаружить довольно много.

Отметим ещё один, на наш взгляд, немаловажный аспект изучения логического наследия отечественных инженеров и электриков. Широкое применение логики в инженерном вычислении связано с укре-



плением позиции технологической цивилизации, со становлением технологического общества как такового в XIX–XX вв. Проникновение логики в различные сферы общественной практики соответствует тенденциям современной инженерии, особенностям современного образовательного процесса и общим требованиям индустриального общества. Применение схем алгебры логики в проектировании вписывается в контекст логики инженерной деятельности, логики принятия решений или логики функционирования и эволюции техники. Усилия Шестакова и Герсевича показали, что логика должна занимать одно из ведущих мест как в инженерном проектировании, так и в методологии технических наук.

В заключение отметим следующее.

Историки науки мог бы удивить тот факт, что создатель логики релейно-кон-

тактных схем В. И. Шестаков, первым применивший формулы математической логики для анализа и синтеза релейно-контактных схем А-класса, ничего не знал о разработках советского гидроинженера: прикладное техническое знание в нашей стране в XX в. развивалось дискретно. И именно в данной связи восстановление отдельных пробелов в истории инженерной науки XX в. приобретает особую важность.

Автор убеждён, что большой интерес разобранная в статье работа гидроинженера Герсевича представляет для архитекторов и гражданских инженеров, особенно тех, кто только овладевает профессией, обучается ремеслу строителя и архитектора. Знакомство с методами алгебры логики Герсевича углубит их теоретическую подготовку.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Червенчук И. В. Применение методов математической логики при принятии решений // Социально-экономическое развитие регионов в условиях цифровой трансформации: материалы международной научно-практической конференции (Омск, 30 ноября – 1 декабря 2023 года). Омск: ОмГА, 2024. С. 204–210.
2. Задворнова А. С., Бабенко А. С., Матыцина Т. Н. Применение элементов математической логики при изучении понятий системы и совокупности // Математика и информатика, астрономия, физика и технология и совершенствование их преподавания: материалы научно-практической конференции (Ярославль, 19–21 марта 2024 года). Ярославль: Ярославский государственный педагогический университет, 2024. С. 57–64.
3. Федосова Е. Б. Исторический аспект создания моделей технических систем на основе булевой алгебры логики // Современные технологии в науке и образовании: сборник трудов IV Международного научно-технического форума (Рязань, 03–05 марта 2021 года): в 10 т. Т. 5. Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет им. В. Ф. Уткина, 2021. С. 18–21.
4. Абдуразаков М. М. Аспекты межпредметной и метапредметной образовательной связи информатики, математики и логики // Пространство педагогических исследований. 2025. Т. 2. № 2. С. 7–24. DOI: 10.23859/3034-1760.2025.54.99.001.
5. Бирюков Б. В., Верстин И. С., Левин В. И. Жизненный и научный путь Виктора Ивановича Шестакова – создателя логической теории релейно-контактных схем // Логические исследования: ежегодник. 2007. № 14. С. 27–72.
6. Левин В. И. Михаил Александрович Гаврилов и логическая теория проектирования дискретных систем управления // Системы управления, связи и безопасности. 2023. № 4. С. 283–303.
7. Сяпина Т. В., Лигенчук Д. Д. Приложение алгебры логики к релейно-контактным схемам // ТОГУ-старт: фундаментальные и прикладные исследования: материалы региональной научно-практической конференции (Хабаровск, 12–16 апреля 2022 г.). Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет, 2025. С. 74–79.
8. Зуев А. В. Программа портостроительных работ в России в конце XIX – начале XX вв. и её итоги // Казачество. 2024. № 78 (5). С. 225–228.
9. Бирюков Б. В., Кузичева З. А. Из истории приложений логики: о работе Герсевича «Применение математической логики к расчёту устойчивости сооружений» // Современная логика: проблемы теории, истории и применения в науке: материалы X Общероссийской научной конференции (26–

- 28 июня 2006 г.). СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет, 2006. С. 194–196.
10. Косков С. Н. Конвенции и конвенционалистская методология. 2-е изд., испр. и доп. М.: Директ-Медиа, 2024. 172 с.
  11. Ермаков А. А. Энтимематичность логического следования: альтернативный подход к решению парадокса материальной импликации // Логико-философские штудии. 2024. Т. 21. № 2. С. 83–87. DOI: 10.52119/LPHS.2024.43.65.004.
  12. Бабина Д. А. О логике в философской системе Н. О. Лосского // Вопросы философии. 2025. № 3. С. 109–120. DOI: 10.21146/0042-8744-2025-3-109-120.
  13. Хайбулаев Г. Х. Логика как наука о формах правильного мышления по Аристотелю // Современные тенденции развития исследовательских компетенций в условиях инновационного кластера: сборник статей Международной научно-практической конференции (Казань, 10 апреля 2025 г.). Уфа: Аэтерна, 2025. С. 99–101.
  14. Бирюков Б. В., Верстин И. С., Баранова Т. В. Коллизии жизненного и научного пути В. И. Шестакова // Современная логика: проблемы теории, истории и применения в науке: материалы VIII Общероссийской научно-практической конференции (Санкт-Петербург, июнь 2006 г.). СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет, 2006. С. 214–216.

### REFERENCES

1. Chervenchuk, I. V. (2024). Application of Methods of Mathematical Logic in Decision-Making. In: *Social Economic Development of Regions in the Context of Digital Transformation: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (Omsk, November 30 – December 1, 2023)*. Omsk: OmskGA publ., pp. 204–210 (in Russ.).
2. Zadornova, A. S., Babenko, A. S. & Matysina, T. N. (2024). Application of Elements of Mathematical Logic in Studying the Concepts of a System and a Set. In: *Mathematics and Computer Science, Astronomy, Physics and Technology and Improving Their Teaching: Proceedings of the Scientific and Practical Conference (Yaroslavl, March 19–21, 2024)*. Yaroslavl: Yaroslavl State Pedagogical University publ., pp. 57–64 (in Russ.).
3. Fedosova, E. B. (2021). Historical Aspect of Creating Models of Technical Systems Based on Boolean Logic Algebra. In: *Modern Technologies in Science and Education: Collected Works of the IV International Scientific and Technical Forum. Vol. 5 (Ryazan, March 3–5, 2021)*. Ryazan: Ryazan State Radio Engineering University publ., pp. 18–21 (in Russ.).
4. Abdurazakov, M. M. (2025). Aspects of Interdisciplinary and Meta-Disciplinary Educational Connections Between Computer Science, Mathematics, and Logic. In: *Education Research Environment*, 2 (2), 7–24. DOI: 10.23859/3034-1760.2025.54.99.001 (in Russ.).
5. Biryukov, B. V., Verstin, I. S. & Levin, V. I. (2007). The Life and Scientific Path of Viktor Ivanovich Shestakov – the Creator of the Logical Theory of Relay-Contact Circuits. In: *Logical Studies: Yearbook*, 14, 27–72 (in Russ.).
6. Levin, V. I. (2023). Mikhail Aleksandrovich Gavrilov and the Logical Theory of Designing Discrete Control Systems. In: *Systems of Control, Communication and Security*, 4, 283–303 (in Russ.).
7. Syasina, T. V. & Ligenchuk, D. D. (2022). Application of Boolean Algebra to Relay-Contact Circuits. In: *TOGU-Start: Fundamental and Applied Research: Proceedings of the Regional Scientific and Practical Conference (Khabarovsk, April 12–16, 2022)*. Khabarovsk: Pacific National University publ., pp. 74–79 (in Russ.).
8. Zuev, A. V. (2024). The Program of Port Construction Works in Russia in the Late 19<sup>th</sup> – early 20<sup>th</sup> Centuries and Its Results. In: *Kazachestvo*, 78 (5), pp. 225–228 (in Russ.).
9. Biryukov, B. V. & Kuzicheva, Z. A. (2006). From the History of Logic Applications: on Gersevanov's Work "Application of Mathematical Logic to Calculating the Stability of Structures. In: *Modern Logic: Problems of Theory, History, and Application in Science: Proceedings of the X All-Russian Scientific Conference (June 26–28, 2006)*. St. Petersburg: St. Petersburg State University publ., pp. 194–196 (in Russ.).
10. Koskov, S. N. (2024). *Conventions and Conventionalist Methodology*. Moscow: Direct-Media publ. (in Russ.).
11. Ermakov, A. A. (2024). Enthymematicity of Logical Consequence: An Alternative Approach to Resolving the Paradox of Material Implication. In: *Logical and Philosophical Studies*, 21 (2), 83–87. DOI: 10.52119/LPHS.2024.43.65.004 (in Russ.).
12. Babina, D. A. (2025). On Logic in the Philosophical System of N. O. Lossky. In: *Questions of Philosophy*,

- 3, 109–120. DOI: 10.21146/0042-8744-2025-3-109-120 (in Russ.).
13. Khaibulaev, G. Kh. (2025). Logic as a Science of the Forms of Correct Thinking According to Aristotle. In: *Modern Trends in the Development of Research Competencies in the Context of an Innovative Cluster: Collection of Articles from the International Scientific and Practical Conference (Kazan, April 10, 2025)*. Ufa: Aeterna publ., pp. 99–101 (in Russ.).
14. Biryukov, B. V., Verstin, I. S. & Baranova, T. V. (2006). Collisions in the Life and Scientific Path of V. I. Shestakov. In: *Modern Logic: Problems of Theory, History, and Application in Science: Proceedings of the VIII All-Russian Scientific and Practical Conference (St. Petersburg, June 2006)*. St. Petersburg: St. Petersburg State University publ., pp. 214–216 (in Russ.).

---

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Прядко Игорь Петрович (г. Москва) – кандидат культурологии, профессор кафедры социально-гуманитарных наук и технологий Национального исследовательского Московского государственного строительного университета;

e-mail: priadcko.igor2011@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-8570-6533;

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Igor P. Pryadko (Moscow) – Cand. Sci. (Culturology), Prof., Moscow State University of Civil Engineering;

e-mail: priadcko.igor2011@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-8570-6533