

*Н. С. Епифанова**

СТРУКТУРА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ В ФИЛОСОФСКИХ ВОЗЗРЕНИЯХ Н. В. БУГАЕВА

Исследование посвящено философско-математическим воззрениям выдающегося русского ученого Н. В. Бугаева. Цель — выявить особенности структурирования математического знания в его философских воззрениях. Актуальность данного исследования определяется тем, что, к сожалению, философские взгляды Н. В. Бугаева все еще остаются недостаточно изученными. В статье анализируются основные работы мыслителя про философии математики. Показано, что идеи, представленные в этих трудах, позволяют говорить об отдельном направлении в истории русской философии, основанном на аритмологии и эволюционной монадологии. К основным характеристикам философских воззрений Н. В. Бугаева относятся взаимодополнительность материального и духовного, антиномичность прерывного и непрерывного, внимание к эстетическим и этическим вопросам, обоснование рассмотрения математики в философском контексте. На основе исследования классификации наук и структуры математического знания в философских воззрениях Н. В. Бугаева показано, что в его мировоззрении деление на непрерывный и прерывный анализ относится лишь к анализу функций, вся математика делится на блок, который основывается на непрерывности (математический анализ и геометрия), и блок, основой которого является дискретный анализ (синтез), дискретный блок включает: аритмологию, теорию вероятностей и теорию чисел.

Ключевые слова: аритмология, философия математики, история русской философии

N. S. Epifanova

*STRUCTURE OF MATHEMATICAL KNOWLEDGE
IN PHILOSOPHICAL VIEWS OF N. V. BUGAEVA*

The study is devoted to the philosophical and mathematical concepts in N. V. Bugaev's philosophy. The goal is to identify the features of the structuring of mathematical knowledge in

* Епифанова Наталья Сергеевна — канд. экон. наук, доц. каф. региональной экономики и управления, nucifraga@mail.ru, Новосибирский государственный университет экономики и управления, 630099, Новосибирск, ул. Каменская, 52.

Natalya S. Epifanova — Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Regional Economics and Management, nucifraga@mail.ru, Novosibirsk State University of Economics and Management, 630099, Novosibirsk, st. Kamenskaya, 52.

his philosophical views. The relevance of this study is determined by the fact that, unfortunately, the philosophical views of N. V. Bugaev still remain insufficiently studied. The article analyzes the main works of the thinker on the philosophy of mathematics. It is shown that the ideas presented in these works allow us to talk about a separate direction in the history of Russian philosophy, based on arithmology and evolutionary monadology. To the main characteristics of the philosophical views of N. V. Bugaev include the complementarity of the material and spiritual, the antinomy of the discontinuous and the continuous, attention to aesthetic and ethical issues, and the rationale for considering mathematics in a philosophical context. Based on a study of the classification of sciences and the structure of mathematical knowledge in N. V. Bugaev's philosophy shows that the division into continuous and discontinuous analysis refers only to the analysis of functions, all mathematics is divided into a block that is based on continuity (mathematical analysis and geometry) and a block, the main one of which is discrete analysis (synthesis), discrete block includes: arithmology, probability theory and number theory.

Keywords: arithmology, philosophy of mathematics, history of Russian philosophy.

Систематизация русской философии до сих остается актуальной задачей для историков русской философии по причине значительного многообразия и самобытности философских концепций русских мыслителей [10]. Но этому многообразию присуще и определенное единство. «Единство в многообразии» в русской философии XIX в. сопровождалось прежде всего ее направленностью в сторону научно-систематической философии, то есть формированием ее именно как научной метафизики [8]. Одним из ярких примеров такого развития русской философской мысли XIX в. стала целостная и оригинальная философская концепция Николая Васильевича Бугаева, разработанная на основе точных наук, а также представляющая собой методологическую систему. В рамках этой методологии на стыке философии и математики ее автор предложил аритмологическое учение, основной идеей для разработки которого в исследованиях мыслителя стала попытка структурирования математического знания и определение роли математики в системе наук в целом. С этой точки зрения выявление структуры математического знания в философском учении Н. В. Бугаева имеет особую значимость.

Николай Васильевич Бугаев (1837–1903) является ярким русским мыслителем, известным математиком, философом и выдающимся педагогом, а кроме того, и одним из основателей Математического и Психологического обществ в России. Его математическое наследие изучено достаточно подробно. А вот философские и педагогические идеи стали предметом исследований только в последние пару десятилетий. И, конечно, труды такого яркого представителя, не только математики, но и русской философии и педагогики, должны привлекать более пристальное внимание исследователей, чем это наблюдается сейчас в отечественной философской и педагогической мысли.

Итак, обратившись к философским воззрениям Н. В. Бугаева. Данная статья не претендует на исчерпывающее толкование философских воззрений Бугаева, а затрагивает лишь его малую часть — структуру математического знания в философских воззрениях этого великого философа.

Во всех немногочисленных исследованиях, посвященных философскому наследию Н. В. Бугаева, отмечается, что основу его философский воззрений составляет учение об аритмологии (учение о прерывных функциях). В связи с чем, как пишет известный словарь по русской философии, «...математику

он разделяет на теорию прерывных и теорию непрерывных функций (математический анализ и аритмологию)» [7, с. 66]. Представляется, что такой подход к трактовке идей Н. В. Бугаева возможен, но не совсем корректен с точки зрения полноты представления философской системы автора.

Первое упоминание термина «аритмология» в концепции Н. В. Бугаева случается в период, когда он в своей научно-педагогической работе уделял большое значение теории чисел, а после защиты в 1866 г. докторской диссертации о рядах, связанных с основанием натуральных логарифмов е («Числовые тождества, находящиеся в связи со свойствами символа Е»), стал читать курс по теории чисел. Именно Н. В. Бугаев первый стал обосновывать выведение теории чисел в отдельный раздел математики. Несколько позднее аритмология стала включать учение о прерывных и числовых функциях, а затем была расширена автором до мировоззренческой системы, в основе которой лежит идея прерывности, дискретности.

Аритмологическая концепция основывается на пифагорейском учении «все есть число», а также основывается на одной из идей Ветхого завета, что Бог устроил мир таким образом, что в нем все «расположено мерою, числом и весом». Посредством аритмологии Н. В. Бугаев стремился вывести применение математического знания за рамки непосредственно самой математики и традиционных областей ее применения. Так, в работе «Математика как орудие философское и педагогическое» (1875) он писал: «Найти меру в области мысли, воли и чувства — вот задача современного философа, политика и художника» [3, с. 6].

Переноса принцип соотношения дискретного и непрерывного на устройство мира, Н. В. Бугаев опирается на кусочно-заданную функцию $E(x)$, значения которой для каждого значения аргумента являются целой частью действительного числа^{*} [4, с. 5]. Как видно из графика этой функции на рис. 1, независимые переменные функции $E(x)$ изменяются скачками.

Основа философско-математической концепции Н. В. Бугаева преимущественно представлена в его работе «Математика и научно-философское мирозерцание», в которой он и формулирует основы аритмологии, утверждая, что философская составляющая аритмологического подхода сводится к утверждению: «добро и зло, красота, справедливость и свобода не суть только иллюзия, созданная воображением человека», но их корни «лежат в самой сущности вещей» [2, с. 16–17]. В концепции Н. В. Бугаева непрерывность — иллюзорна, реальность — прерывна, а то, что аритмологический подход приходит на смену аналитическому, вовсе не означает, что философ отрицает аналитику, но считает, что аналитический образ мышления должен быть дополнен аритмологическим. Его попытка объяснить двойственный характер антиномичности двух этих сторон сводилась к доказательству их дополнительности: «Мы видели, что в области чистой математики прерывность и непрерывность суть два понятия, несводимые одно к другому. Они представляют пример математической антиномии» [2, с. 14].

* Целой частью числа x называется наибольшее целое число, не превосходящее x . Оно обозначается $[x]$ или $E(x)$ (E — первая буква французского *entier* — целый).

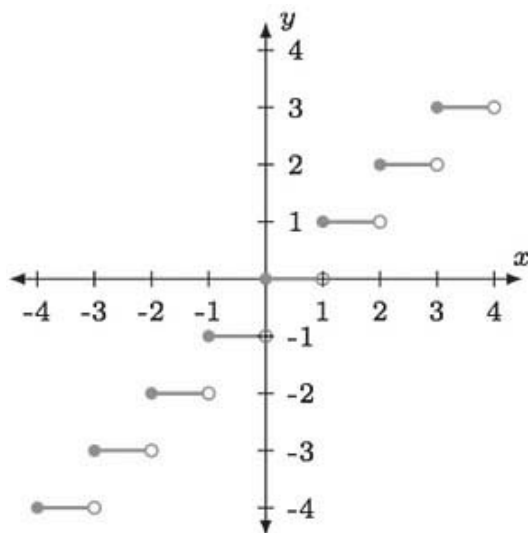


Рис. 1 — График функции «целая часть числа»,
взятая за основу в аритмологической концепции Н. В. Бугаева

Бугаев утверждает, что хотя истины математического анализа универсальны, они обладают определенной ограниченностью, в частности, если мы изучаем физические и природные явления с помощью анализа, то мы, с одной стороны, исходим из предположения о непрерывности изменений этих явлений, а, с другой стороны, аналитические функции, описывающие физические и природные явления, чаще всего предполагают взаимно однозначное соответствие между одним явлением и одним законом, который ему соответствует. Такой подход с точки зрения Бугаева отрицательно влияет на развитие таких наук как биология, социология и психология. А в целом, аналитический подход не отвечает современным научным явлениями и фактам, не объясняет многие природные явления. Поэтому необходимо разработать «учение о случайности». Таким учением и является аритмология, сферой приложения законов которой Бугаев считал строение химических элементов, протекание химических реакций, структуру химических соединений, строение кристаллов, биологические процессы.

«Непрерывность объясняет только часть мировых событий, — писал Бугаев. — С непрерывностью непосредственно связаны аналитические функции. Эти функции приложимы к объяснению только простейших случаев жизни и природы» [3, с. 7].

Деление на аналитическое и аритмологическое и их взаимодополняемость аналогичны взаимодополняемости материального и духовного. Последнее важно для Н. В. Бугаева при рассмотрении моральных вопросов, которые он исследует под влиянием философских идей немецкого философа, математика и физика Готфрида Вильгельма Лейбница (1646–1716). Н. В. Бугаев

предлагает свой вариант монадологии в своей брошюре «Основы эволюционной монадологии», увидевшей свет в 1893 г. «Традиционная» монадология Лейбница дополняется Бугаевым основными положениями аритмологической концепции. В частности, он утверждает, что существуют монады различных порядков или типов (в отличие от подхода Лейбница, у которого монады делились на простые и сложные). Эволюционная монадология предполагает наличие иерархии монад: химические монады (химические элементы), физические монады (атомы), биологические монады (клетки), социальные монады (человек, государство). Бугаев, как и Лейбниц, исходит из того, что мир представляет собой систему монад. При этом под монадой Бугаев понимает «живую единицу, живой элемент» [5, с. 183], то есть самостоятельную, неразложимую единицу, которая имеет «потенциальное психическое содержание» [5, с. 185]. Монады могут совершенствоваться. Для этого процесса автор эволюционной монадологии формулирует два закона — «монадологической инерции» и «монадологической солидарности», которые по сути утверждают необходимость постоянных связей и взаимоотношений между монадами как одного уровня, так и разных иерархических уровней. Первый закон утверждает, что если монада изолирована, то она не может меняться и развиваться (своими собственными силами), а второй — развитие монад возможно только в отношениях с другими монадами*. Другими словами, для развития монад нужен внешний эволюционный фактор. Порядок монады, по Бугаеву, вносит разрывы в процессе «внутримонадных изменений». Эволюционная монадология тесно связана с аритмологией: прерывность в эволюционном процессе открывала возможность для действия в нем чисто духовных импульсов.

В мировоззренческой системе мыслителя существенную роль играют факторы случайности и вероятности. Именно эти осмысление этих факторов в жизни человека и общества и позволили создать ему аритмологию, а также еще одно учение в его философии — эволюционная монадология [9, с. 188]. Но также изучение случайности и вероятности с позиций математики позволили ему структурировать математическое знание и связать его с философией.

Попытка Н. В. Бугаева представить классификацию наук продолжает главную линию Р. Декарта, которая затрагивает взаимосвязи между физическим и умственным мирами. Бугаев, вслед за Декартом, считает, что последовательность и логика выделения различных элементов в этой классификации, должны соответствовать принципу, согласно которому более простые и легкие идеи и предметы предшествовали более трудным и сложным. В соответствии с этим принципом, систематизируя «научные принципы по их относительной общности» [3, с. 4], он ставит математику на первое место, считая, что математические истины в данном распределении наук проще и общее, чем в остальных науках. С точки зрения Бугаева, в этой классификации, помимо логической последовательности и отношения возрастающей сложности, соблюдается и отношения возрастающей зависимости отдельных наук. Практически все пред-

* Основным принципом отношения монад у Бугаева является принцип солидарности, а начало солидарности философ называет любовью.

ставители Московского Математического общества, в том числе и Н. В. Бугаев, считали, что они следуют указанному принципу Декарта, однако, на самом деле, они противоречили всем последователям линии Р. Декарта на Западе, которые делали акцент на аналитическом мышлении, детерминизме и жесткой необходимости [6]. Представители же Московской математической школы большое внимание уделяли духовным и психологическим вопросам, отстаивая свободу духа, но подчиняя ее, как они считали, мерности, т. е. определенной аритмологической системе логики.

В структуре наук математику Н. В. Бугаев ставит на первое место, считая, что математические истины проще и общее, чем в остальных науках [3, с. 4]. Философ считает, что главным инструментом исследования в математике является умозрение, в остальных науках важны другие инструменты — наблюдение, опыт, сравнение, свидетельство. Благодаря своему умозрительному характеру математика опередила другие науки в своем развитии и стала основанием для естественной философии. Исходя из такой позиции, мыслитель делает вывод, что уровень развития математики является индикатором степени прогрессивности развития данного общества. Н. В. Бугаев доказывает, что особое положение математики в системе наук как раз приводит к тому, что вопрос об отношении именно математики к другим наукам часто присутствовал в истории философской мысли, а также то, что состояние развития математики в конкретном обществе является индикатором его культурного развития, в котором особое внимание уделяется педагогическому и воспитательному влиянию математики. Как думается автору данной статьи, эта идея сейчас как никогда актуальна, особенно когда говорят о ненужности математики для развития гуманитарных наук.

Вся математика в философской концепции Бугаева делится два укрупненных блока различных элементов математического знания. Первый блок основывается на непрерывности и включает в себя математический анализ и геометрию. Второй блок охватывает такие элементы математического знания, которые оперируют прерывными величинами. Это аритмология, теория вероятностей и теория чисел (высшая арифметика). Схематично структура математического знания по Н. В. Бугаева представлена на рис. 2.

Н. В. Бугаев оставил после себя целую плеяду ярких мыслителей: сторонников его воззрений в рамках Московской философско-математической школы (Л. К. Лахтин, Л. М. Лопатин, П. А. Некрасов, В. Г. Алексеев и др.), а также оказал значительное влияние на взгляды великих русских философов П. А. Флоренского и Н. А. Бердяева, которые также развивали идею прерывности. Конечно же, нельзя не упомянуть о влиянии мировоззрения Н. В. Бугаева на творчество его сына — поэта Андрея Белого.

Практически все представители Московского Математического общества, в том числе и Н. В. Бугаев, считали, что себя приверженцами основных принципов методологии Р. Декарта. Но если рассмотреть эти принципы у сторонников Декарта в западной европейской философии, которая логически развивалась через Спинозизм, а следовательно, аналитическое мышление, детерминизм, жесткую необходимость, то содержательно мировоззрение Н. В. Бугаева этим принципам не соответствует.

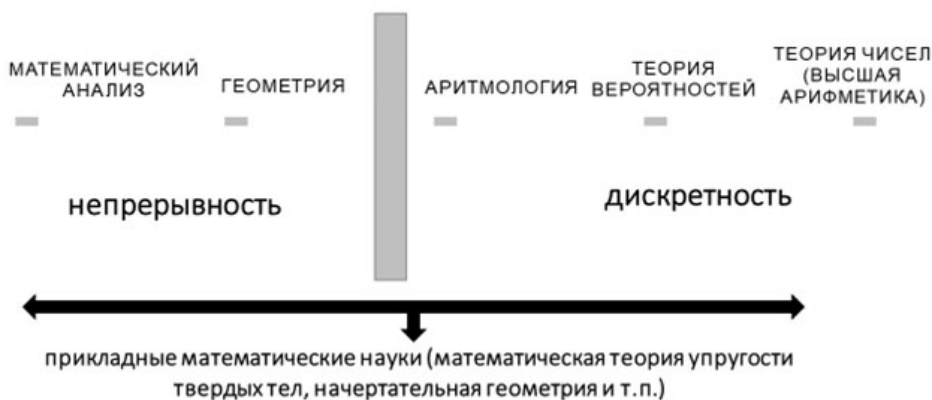


Рис. 2 — Структура математического знания в философской концепции Н. В. Бугаева

Интересны взгляды Н. В. Бугаева и на устройство естественных наук. Особенно резко он критиковал попытки сделать изучение непрерывных явлений главной задачей биологии, психологии и социологии. Например, он считал, что главная ошибка Дарвина заключалась в том, что он сделал эволюционную биологию ответвлением ньютоновской науки, то есть Дарвин, по мнению Н. В. Бугаева, «преобразовал» прерывистость случайных изменений у растений и животных в непрерывность ньютоновского механического движения [3; 13]. В массивных свидетельствах, представленных в «Происхождении видов», он увидел проявление «фиктивного эмпиризма» и поддержку жесткой причинности и абсолютного детерминизма, которые, в свою очередь, он рассматривал как точку опоры материализма.

Ньютонианство как мировоззрение, выраженное в исчислении бесконечно малых величин, главным инструменте математического анализа, сводящем дискретные космические силы к непрерывным функциям и простым зависимостям. В дарвинизме, как неотъемлемом компоненте ньютонианства, Н. В. Бугаев видел часть господствующей научной философии, в которой господствует механистическая картина вселенной.

В целом нужно отметить, что философские воззрения Бугаева для своего времени являются революционными, став предтечей теории Н. Бора [6]. Кроме того, Н. В. Бугаев одним из первых в истории философии науки совершил попытку дополнения анализа синтезом, а естественнонаучную методологию морально-нравственными и художественными вопросами. Необходимость такого дополнения не вполне была очевидна современникам Н. В. Бугаева, но стала активно ощущаться методологами науки в XX в. Революционный характер идей Н. В. Бугаева признавали многие русские философы. Так, Павел Флоренский в 1903 г. писал: «Мы, видевшие зарю “нового искусства”, стоим на пороге и “новой науки”. И только когда она будет создана, мы сможем достаточно оценить деятельность провидцев — Георга Кантора и Николая Бугаева» [12, с. 78]. Прерывность как принцип описания истории развивал и Н. А. Бер-

дьяв: «В истории, в которой господствует детерминизм, т. е. каузальные связи, приоткрывается и просвечивает иной план, в более глубоком слое действуют творческие субъекты, прорывается свобода» [1, с. 31]. Внимание к числам (или соотношению чисел) как к философской категории, например, было характерно для историософской концепции В. Хлебникова [11].

Таким образом, исследование структуры математического знания в философской системе Н. В. Бугаева позволяет осмыслить не только структуру математической науки, но и глубже понять философский подход автора к построению его философской системы, а также к раскрытию им основных вопросов философии, на которые он в своих трудах часто напрямую не отвечает, но ответы на эти вопросы следуют из его аритмологической концепции и эволюционной монадологии (например, вопросы свободы воли, солидаризма и любви, взаимоотношений человека и общества и т. д.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бердяев Н. Очерки эсхатологической метафизики // Бердяев Н. Царство Духа и царство Кесаря / Сост. и послесл. П. В. Алексеевой; Подгот. текста и примеч. Р. К. Медведевой. М., 1995. С. 164–287.
2. Бугаев Н. В. Математика и научно-философское мирозерцание. М., 1899. 19 с.
3. Бугаев Н. В. Математика как орудие философское и педагогическое // Московские университетские известия. 1969. № 1. (Неофициальный отдел). С. 1–35.
4. Бугаев Н. В. Различные вопросы исчисления $E(x)$. М., 1902. 123 с.
5. Бугаев Н. В. Основные начала эволюционной монадологии // Вопросы философии и психологии. 1893. № 17. С. 178–196.
6. Бурлакова Л. Г. Методология Н. В. Бугаева, Московская философско-математическая школа и принцип дополнительности // Вестник Московского университета. Сер. 7: Философия. 2014. № 5. С. 47–63.
7. Ванчугов В. В. Бугаев Николай Васильевич // Русская философия: Словарь / под общ. ред. М. А. Маслина. М.: Республика, 1995. С. 66.
8. Ермичёв А. А. Критические заметки к вопросу о «Московской метафизической школе» // Соловьёвские исследования. 2021. № 2 (70). С. 37–46.
9. Лопатин Л. М. Философское мировоззрение Н. В. Бугаева // Вопросы философии и психологии. М., 1904. Год XV, кн. 72 (II). С. 172–195.
10. Маслин М. А. Многообразие русской философии // Философский журнал. 2023. Т. 16. № 3. С. 24–33.
11. Самылов О. В., Симоненко Т. И. Мистическая историософия Велимира Хлебникова // Вестник Санкт-Петербургского университета. Философия и конфликтология. 2019. Т. 35. № 3. С. 507–518.
12. Флоренский П. Об одной предпосылке мировоззрения // Весы. 1904. № 9. С. 24–34.
13. Vucinich A. Darwin in Russian Thought. University of California Press, 1989. 455 p.

REFERENCES

1. Berdyaev N. (1995) *Ocherki eskhatologicheskoy metafiziki* [Essays on eschatological metaphysics] // Berdyaev N. Carstvo Duha i carstvo Kesarya [The Kingdom of the Spirit and the Kingdom of Caesar] / Sost. i poslesl. P. V. Alekseevoj; Podgot. teksta i primech. R. K. Medvedevoy. M. S. 164–287. (In Russian).
2. Bugaev N. V. (1899) *Matematika i nauchno-filosofskoe mirosozercanie* [Mathematics and scientific and philosophical worldview]. M. 19 s. (In Russian).
3. Bugaev N. V. (1969) *Matematika kak orudie filosofskoe i pedagogicheskoe* [Mathematics as a philosophical and pedagogical tool] // Moskovskie universitetskie izvestiya. № 1. S. 1–35. (In Russian).
4. Bugaev N. V. (1902) *Razlichnye voprosy ischisleniya E(x)* [Various questions of calculus E(x)]. M. 123 s. (In Russian).
5. Bugaev N. V. (1893) *Osnovnye nachala evolyucionnoj monadologii* [Basic principles of evolutionary monadology] // Voprosy filosofii i psihologii. № 17. S. 178–196. (In Russian).
6. Burlakova L. G. (2014) *Metodologiya N. V. Bugaeva, Moskovskaya filosofsko-matematicheskaya shkola i princip dopolnitel'nosti* [Methodology N. V. Bugaeva, Moscow School of Philosophy and Mathematics and the principle of complementarity] // Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser. 7: Filosofiya. № 5. S. 47–63. (In Russian).
7. Vanchugov V. V. (1995) *Bugaev Nikolaj Vasil'evich* [ugaev Nikolay Vasilievich] // Russkaya filosofiya: Slovar' / pod obshch. red. M. A. Maslina. M.: Respublika. S. 66. (In Russian).
8. Ermichev A. A. (2021) *Kriticheskie zametki k voprosu o "Moskovskoj metafizicheskoy shkole"* [Critical notes on the question of the "Moscow metaphysical school"] // Solov'evskie issledovaniya. № 2 (70). S. 37–46. (In Russian).
9. Lopatin L. M. (1904) *Filosofskoe mirovozzrenie N. V. Bugaeva* [Philosophical worldview of N. V. Bugaeva] // Voprosy filosofii i psihologii. M. God XV, kn. 72 (II). S. 172–195. (In Russian).
10. Maslin M. A. (2023) *Mnogoobrazie russkoj filosofii* [The diversity of Russian philosophy] // Filosofskij zhurnal. T. 16. № 3. S. 24–33. (In Russian).
11. Samylov O. V., Simonenko T. I. *Misticheskaya istoriosofiya Velimira Hlebnikova* [Mystical historiosophy of Velimir Khlebnikov] // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Filosofiya i konfliktologiya. 2019. T. 35. № 3. S. 507–518. (In Russian).
12. Florenskij P. *Ob odnoj predposylke mirovozzreniya* [About one premise of worldview] // Vesny. 1904. № 9. S. 24–34. (In Russian).
13. Vucinich A. *Darwin in Russian Thought*. University of California Press, 1989. 455 p.