Лев Гелимсон (Ph. D. & Dr. Sc. Lev Gelimson), Мюнхен, Германия

НАПРАВЛЕННОЕ РАСЩЕПЛЕНИЕ И (СВЕРХ)БЕСКОНЕЧНО МАЛЫЕ ОКРУЖЕНИЯ МНОГОМЕРНЫХ НУЛЯ И УНИВЕРСАЛЬНЫХ ЧИСЕЛ

Аннотация. Обращения эталонных актуальных бесконечностей суть эталонные актуально бесконечно малые, а нули со знаками – эталонные актуально сверхбесконечно малые. От многомерного нуля отделены эталонные актуально сверхбесконечно малые по всем направлениям. Он окружён уничисловыми окрестностями – внутренней сверхунимонадой, промежуточной унимонадой и внешними монадами как множествами актуально (сверх)бесконечно малых и конечных многомерных уничисел. Расщепление и окружения нуля обобщены на все уничисла.

Ключевые слова: униматематика, эталонная актуальная бесконечность, многомерное направленное эталонное актуально сверхбесконечно малое расщепление нуля, деление на нуль со знаком, уничисловая окрестность, сверхунимонада.

УДК 125, 50, 51, 53

Гуманитарный научный журнал Всемирной Академии наук «Коллегиум», **13** (2013), 29–36

Добавляются ссылки на некоторые последующие труды автора по теме

Ph. D. & Dr. Sc. Lev Gelimson, Munich, Germany

DIRECTIONALLY SPLITTING AND (OVER)INFINITESIMALLY SURROUNDING MULTIDIMENSIONAL ZERO AND UNIVERSAL NUMBERS

Abstract. Inversion relates the canonical actual infinities and infinitesimals. Signed zeros are the canonical actual overinfinitesimals. Separate the canonical actual overinfinitesimals in all directions from multidimensional zero being the center of its uninumeric neighborhoods. They are the internal overunimonad, the intermediate unimonad, and external monads of actually (over)infinitesimal and finite multidimensional uninumbers. Unishifting generalizes splitting and surrounding zero to all uninumbers.

Keywords: universal mathematics, canonical actual infinity, multidimensionally directionally actually overinfinitesimally splitting zero, division by zero with signs, uninumber neighborhood, overunimonad.

UDC 125, 50, 51, 53

Humanitarian Scientific Journal of All-World Academy of Sciences "Collegium", **13** (2013), 29–36

References to some subsequent works of the author on the subject are added

«Только допустив бесконечно-малую единицу для наблюдения – дифференциал истории, то есть однородные влечения людей, и достигнув искусства интегрировать (брать суммы этих бесконечно-малых), мы можем надеяться на постигновение законов истории...» (Л. Н. Толстой, «Война и мир»)

«Если кто-либо хочет кратким и выразительным словом определить само существо математики, тот должен сказать, что это наука о бесконечности.» (Анри Пуанкаре)

1. Введение. Известные нули и бесконечности

Нуль, обозначенный иероглифом «прекрасный», использовался в Древнем Египте. В Древней Греции применялась буква o. Знак 0 пришёл из Индии, а в Европе полагался условным (Валлис: «Нуль не есть число») и не безразличным (полное разорение).

Бесконечность мироздания, пространства и времени – важнейший предмет философии, теологии, логики, математики, физики и (применительно к восприятию) психологии [3–5, 11]. В это понятие часто включается свойство неизмеримости. Древняя Греция выдвинула представление Анаксагора о возможности и апории

Зенона Элейского о невозможности составления конечного предмета из бесконечного множества одинаковых частей и даже движения вообще, бесконечные действия и множества Архимеда и Евклида. Отметим идеи непрерывного и прерывного, делимого и неделимого (атомизм Левкиппа и Демокрита и математический о составлении тел из геометрических точек). Аристотель в «Физике» выделил потенциальную и актуальную, экстенсивную и интенсивную бесконечности. А в Индии словесно различались почти бесконечное, истинно бесконечное и бесконечно бесконечное. В парадоксе Галилея установлено взаимно однозначное соответствие между множеством натуральных чисел и его куда более редким подмножеством их квадратов. Валлис [32, 33] ввел знак бесконечности ∞, использовал бесконечно малую 1/∞ для вычисления площадей и различал ∞ и ∞/2. Лейбниц [27, 28] и Ньютон [31] создали дифференциальное и интегральное исчисление потенциально бесконечно малых. Лейбниц [29, 30] развил представление о монаде. Фонтенель [12] свободно обращался с +∞ и -∞ лишь для оценок и рассматривал ∞^{∞} и $\infty^{1/\infty}$. Больцано [7] хотел бы устранить парадоксы бесконечного. Кантор [8] доказал несчётность непрерывного множества, разделил бесконечные множества по мощностям, оцениваемым с помощью своих кардинальных чисел (см. и другую оценку [9] с ∞), ввёл и порядковые типы полной упорядоченности.

Классические науки во главе с математикой [11] определяют числовой нуль 0 как всеобщее безразличное двустороннее слагаемое:

$$0 + a = a + 0 = a$$

для любого конечного действительного (или, шире, комплексного) числа a. Тогда

$$a - 0 = a.$$

Нуль поглощает всё при умножении:

$$0a = a0 = 0.$$

Символы 0, a и бесконечности ∞, +∞ и -∞ могут обозначать не только пределы последовательностей, переменных или функций, но и условно в равенствах с возможными поглощениями при бесконечностях сами произвольные последовательности, переменные или функции с такими пределами:

$$0 + (+\infty) = +\infty + 0 = +\infty + a = a + (+\infty) = +\infty,$$

$$0 - (+\infty) = -\infty + 0 = -\infty + a = a - (+\infty) = -\infty,$$

$$a(+\infty) = -a(-\infty) = +\infty \ (a > 0),$$

$$a(+\infty) = -a(-\infty) = -\infty \ (a < 0),$$

$$a/(+\infty) = -a/(-\infty) = +0 \ (a > 0),$$

$$a/(+\infty) = -a/(-\infty) = -0 \ (a < 0).$$

Для таких становящихся нулей и бесконечностей известны неопределённости видов

$$(+\infty) + (-\infty),$$

$$(-\infty) + (+\infty),$$

$$(+\infty) - (+\infty),$$

$$(-\infty) - (-\infty),$$

$$0\infty,$$

$$\infty/\infty,$$

$$0/0,$$

$$0^0$$

$$1^\infty,$$

$$\infty^0.$$

Для нулевых и других конечных односторонних пределов известны стороны нуля и a:

$$\lim_{x\to+0}(a + x) = \lim_{x\to0+}(a + x) = a + 0 = a+,$$

$$\lim_{x\to a-0}(x - a) = \lim_{x\to a-}(x - a) = -0 = 0-.$$

Деление на сам достигнутый нуль не определено вообще. Деление бесконечного или становящегося ненулевого конечного на становящийся, но не достигаемый нуль со знаком даёт бесконечность со знаком без какой бы то ни было чувствительности:

$$a/(+0) = -a/(-0) = +\infty\ (a > 0),$$

$$a/(+0) = -a/(-0) = -\infty\ (a < 0),$$

$$1/(+0) = +\infty = 10^{10}/(+0).$$

В информатике [26] тоже нет законов сохранения для нулей со знаками:

$$-0/|x| = -0\ (x \neq 0),\ (-0)(-0) = +0,$$
$$|x|(-0) = -0,\ x + (-0) = x + (+0) = x,$$
$$(-0) + (-0) = (-0) - (+0) = -0,$$
$$(+0) + (+0) = (+0) - (-0) = +0,$$
$$x - x = x + (-x) = +0.$$

Есть предложение различать $a/0$ и $b/0$ при $a \neq b$, отклонить

$$0 \times 0 = 0$$

и заменить это точное равенство приближённым

$$0 \times 0 \approx 0;$$

подробнее,

$$0 \times 0 = 1/\infty \times 1/\infty = 1/\infty^2 \approx 0\ [10].$$

Итак, около 2500 лет классические философия и науки во главе с математикой [3–5, 7, 8, 11] безуспешно пытаются осмыслить природу и сущность потенциально и актуально бесконечно большого и малого с делением на нуль и оценивать их. Речи нет о вполне точном их измерении при законах сохранения. Такая принципиальная неспособность – лучшее доказательство необходимости универсальных наук автора.

2. Универсальные числовые достигнутые (актуальные) бесконечности

Квантимножества и их униколичества, выражаемые уничислами в униарифметике, квантиалгебре и квантианализе унифилософии, униматематики, униметрологии и унифизики автора [1, 2, 6, 13–25], обеспечивают всеобщие точные выражение, различение, измерение и преобразование потенциальных и актуальных как (сверх)бесконечно больших и малых, так и нуля с их окрестностями и многомерностью.

Квантимножество, или количественное множество, состоит из квантиэлементов с количествами. Их универсальная (возможно, даже несчётная) сумма – его всеобщее (универсальное) количество, или униколичество, которое впервые обеспечивает всеобщность законов сохранения как всеобщая (универсальная) мера, или унимера. Для каждой мощности, равной своему канторову нумерованному алефу [8, 11], в классе множеств с этой мощностью удобно и естественно избираем для определённости эталонное (каноническое) достигнуто (актуально) бесконечное множество. Считаем его униколичество Q именно соответствующей эталонной (канонической) достигнутой (актуальной) бесконечностью и явно обозначаем омегой с номером соответствующего алефа. Пополняем действительные числа [8, 11] теми омегами и их преобразованиями, которые полезны для решения данной насущной задачи. Руководствуемся «бритвой Оккама»: «Не следует множить сущее без необходимости» [3–5]. Обычно достаточны класс счётных и класс непрерывных множеств (континуумов). Выбираем в них эталоны

$$N = \{1, 2, 3, ...\}$$

и квантимножество |0, 1| (концы включаются с количествами 1/2, а внутренние точки с количествами 1) соответственно. Обозначаем униколичества эталонов ω и Ω без номеров. Тогда

$$Q(N) = Q\{1, 2, 3, ...\} = \omega,$$

$$Q|0, 1| = \Omega.$$

Сохраняем все свойства действий над этими числами, лишь архимедово [11] заменяем сверхархимедовым. В итоге получаем счётно-непрерывные универсальные числа.

3. Приближение нуля положительными достигнуто бесконечно малыми счётно-непрерывными уничислами. Достигнутые нуль и квазинули со знаками

Точная счётно-непрерывная уничисловая нижняя грань множества таких уничисел равна нулю, поскольку не может принадлежать этому множеству ввиду вхождения тогда в него и её половины. Вернее, нулю с плюсом ввиду односторонности этого множества относительно нуля, как и в односторонних пределах [11]. Это дважды достигнутый (актуальный) подход – и по уничислам, и по точной нижней грани. Если рассмотреть пределы последовательностей таких уничисел, стремящихся к нулю (это возможно в данном случае только справа), то вновь получим нуль с плюсом уже как точную счётно-непрерывную уничисловую нижнюю грань пределов при достигнуто-становящемся-достигнутом (актуально-потенциально-актуальном) подходе. Пример таких последовательности и её предела:

$$\lim_{n\in N}(\omega^{-2n+1} - \Omega^{-n-3}) = \omega^{-2\omega+1} - \Omega^{-\omega-3}.$$

Направленно расщепим достигнутый (актуальный) нуль 0 и обозначим отличаемые от него эталонные (канонические) положительный

$$\Theta = +0 = 0^+$$

и отрицательный

$$-\Theta = -0 = 0^-$$

достигнутые (актуальные) квазинули с

$$0^+ \text{ и } 0^-$$

[17]. Все они отличаются от становящихся (потенциальных) нулей как бесконечно малых переменных [11].

4. Сверхбесконечно-счётно-непрерывные универсальные числа

Новое расширение уничисел при всеобщности законов сохранения достигается сверхбесконечностями. Их впервые явно выражают обращения квазинулей со знаками, полученных расщеплением нуля на

$$0,\ 0^+ \text{ и } 0^-.$$

Эталонная (каноническая) положительная сверхбесконечность есть

$$\Phi = 1/|0| = 1/|\pm 0|,$$

отрицательная –

$$-\Phi = -1/|0| = -1/|\pm 0|.$$

Тогда

$$\Phi = 1/\Theta,$$

$$\Theta = 1/\Phi,$$

$$\Theta\Phi = 1.$$

Φ и её конечные положительные степени больше, чем любые достигнутые (актуальные) и становящиеся (потенциальные) бесконечности, дающие нули при умножении на достигнутый (актуальный) нуль. Поэтому он по природе и сущности – не число, а обратная сверхбесконечность. А квазинули

$$\Theta = +0 = 0^+$$

и

$$-\Theta = -0 = 0^-$$

суть эталонные (канонические) положительная и отрицательная достигнуто (актуально) сверхбесконечно малые. Пополняем счётно-непрерывные универсальные числа эталонной (канонической) положительной сверхбесконечностью Ф и её полезными преобразованиями. Итог – сверхбесконечно-счётно-непрерывные уничисла.

5. Положительные и отрицательные единицы, эталонные (канонические) достигнуто (актуально) (сверх)бесконечно малые, окружения и окрестности нуля

Глубочайшим является внутреннее и внешнее сходство природы и сущности как положительных и отрицательных единиц и эталонных (канонических) достигнуто (актуально) (сверх)бесконечно малых, так и действительных и достигнуто (актуально) (сверх)бесконечно малых окружений и окрестностей нуля. И, естественно, любого универсального числа. Общий многомерный случай опирается на данный одномерный.

5.1. Положительные и отрицательные единицы и единичные эталонные (канонические) достигнуто (актуально) (сверх)бесконечно малые

Положительная и отрицательная единицы суть обычные действительные 1 и -1.

Положительная и отрицательная единичные эталонные (канонические) достигнуто (актуально) бесконечно малые суть $1/\Omega$ и $-1/\Omega$, так как $\Omega = Q|0, 1|$ – уников количество единичного симметричного полуотрезка-полуинтервала. А $\omega\Omega$ и $2\omega\Omega$ – уникоичества действительных полуоси $|0, \omega|$ и оси $|-\omega, \omega|$ ввиду эталона

$$\omega = Q(N) = Q\{1, 2, 3, \ldots\}.$$

Положительная и отрицательная единичные эталонные (канонические) достигнуто (актуально) сверхбесконечно малые суть квазинули

$$\Theta = +0 = 0^+$$

и

$$-\Theta = -0 = 0^-.$$

5.2. Симметричные и несимметричные действительные и достигнуто (актуально) (сверх)бесконечно малые окружения и окрестности нуля

Нуль есть и действительное число, и достигнуто (актуально) бесконечно малое унichисло, и достигнуто (актуально) сверхбесконечно малое универсальное число.

Унинеограниченные окружение и окрестность нуля являются множеством всех соответствующих универсальных чисел вообще при любой многомерности.

Одномерные униограниченные окружения и окрестности нуля суть множества всех соответствующих универсальных чисел в пределах промежутка от -a до b, где уничисла (концы) a и b имеют количества q(a) и q(b), важные, если a и b принимаются. Тогда замкнуты окружения и окрестности нуля

$$[-a, b] \text{ при } q(a) = q(b) = 1,$$

полуоткрыты-полузамкнуты

$$|-a, b| \text{ при } q(a) = q(b) = 1/2,$$

$$[-a, b[\text{ при } q(a) = 1$$

и

$$q(b) = 0, \ ]-a, b] \text{ при } q(a) = 0 \text{ и } q(b) = 1$$

и открыты

$$]-a, b[\text{ при } q(a) = q(b) = 0.$$

Вырождения при

$$a = b = 0:$$

двукратный нуль [-0, 0], однократные |-0, 0|, [-0, 0[,]-0, 0] и пустое множество]-0, 0[.

Униполуограниченные окружения и окрестности нуля отличаются от униограниченных заданием ровно одного из концов a и b промежутка.

Симметричные окружения и окрестности нуля имеют место или при унинеограниченности, или при выполнении обоих условий

$$a = b \text{ и } q(a) = q(b),$$

несимметричные – во всех других случаях.

Действительные окружения и окрестности нуля – множества всех действительных чисел, возможно, в заданных промежутках от -a до b. Если их концы – уничисла a и/или b – не действительны, то соответствующие q(a) и/или q(b) не важны. Если a и/или b не менее, чем ω, то не являются действенными униограничениями вообще. Отрицательная -1 и/или положительная 1 единицы могут входить в такие окружения и окрестности с количествами, соответствующими возможным униограничениям, в частности единичными при недейственности последних для этих единиц.

Унимонады, или достигнуто (актуально) бесконечно малые окружения и окрестности нуля, суть множества всех достигнуто (актуально) бесконечно малых универсальных чисел, возможно, в заданных промежутках от -a до b. Если уничисла a и/или b не достигнуто (актуально) бесконечно малы, то соответствующие q(a) и/или q(b) не важны. Если a и/или b не менее, чем какое-либо положительное действительное число, то не являются действенными униограничениями вообще. Отрицательная -1/Ω и положительная 1/Ω единичные эталонные (канонические) достигнуто (актуально) бесконечно малые могут входить в такие окружения и окрестности с количествами, соответствующими возможным униограничениям, в частности единичными при недейственности последних для этих единичных бесконечно малых. То же относится и к любым конечным линейным комбинациям произведений степеней 1/ω и 1/Ω с не менее чем конечными положительными показателями и не более чем конечными коэффициентами без сверхбесконечно малых, например

$$(2 - \pi/\Omega^{\omega/\pi})/(\omega^{1/3}\Omega^{\omega/5}) - \pi/\omega^{2/7}.$$

Сверхунимонады, или достигнуто (актуально) сверхбесконечно малые окружения и окрестности нуля, суть множества всех достигнуто (актуально) сверхбесконечно малых универсальных чисел, возможно, в заданных промежутках от -a до b. Если уничисла a и/или b не достигнуто (актуально) сверхбесконечно малы, то соответствующие q(a) и/или q(b) не важны. Если a и/или b не менее, чем какая-либо положительная достигнуто (актуально) бесконечно малая, то не являются действенными униограничениями вообще. Отрицательная

$$-\Theta = -0 = 0^{-}$$

и положительная

$$\Theta = +0 = 0^{+}$$

единичные эталонные (канонические) достигнуто (актуально) сверхбесконечно малые (квазинули) могут входить в такие окружения и окрестности с количествами, соответствующими возможным униограничениям, в частности единичными при недейственности последних для этих единичных сверхбесконечно малых. То же относится и к любым не более чем бесконечным линейным комбинациям степеней Θ с не менее чем конечными положительными показателями и не более чем бесконечными коэффициентами, например

$$\omega\Theta - 3\pi\Omega^{3}\Theta^{\omega/3} + 5\omega^{5}\Theta^{1/5} - 7\pi\Omega^{7}\Theta^{\omega/7} + \ldots .$$

6. Обобщение на многомерность и окружения и окрестности любых уничисел

Для этого достаточно раздельно рассмотреть по измерениям и перенести окружения и окрестности нуля на радиус-вектор уничисла, окружённого отличными от него. Сверхунимонадой как ядром сверхбесконечно близких к нему (по каждому измерению) уничисел. Затем – унимонадой как слоем бесконечно близких к нему (хотя бы по одному измерению при не менее чем бесконечной близости по остальным измерениям) уничисел. Далее расположены уничисла с не менее чем конечными положительными отличиями от данного уничисла хотя бы по одному измерению или вообще по расстоянию в том или ином разумном смысле. Выделяем слои δ<ε-((сверх)уни)монад для уничисел ε > δ > 0 и расстояний в пределах от δ до ε с различными количествами концов δ и ε, как и выше. Или просто ε-((сверх)уни)монад для расстояний в пределах (от 0) до ε с различными количествами конца ε. Проектирование пространства на его подпространства меньших размерностей может сближать проекции сравнительно с самими точками как многомерными уничислами. Виды ((сверх)уни)монад определены выбором системы координат и (уни)мер близости точек. Нуль воистину всесилен!

Заключение

Многомерное уничисло есть центр его уничисловых окрестностей – внутренней сверхунимонады, промежуточной унимонады и внешних монад. Нуль есть обратная сверхбесконечность и поглощает любые бесконечности при умножении.

Ph. D. & Dr. Sc. Lev Gelimson (доктор технических наук в разделе «Физико-математические науки» по Классификатору ВАК Гелимсон Лев Григорьевич)

Директор Академического института создания фундаментальных наук
Director of the Academic Institute for Creating Fundamental Sciences
Westendstrasse 68, D-80339 Munich, Germany. E-mail: Leohi@mail.ru
http://kekmir.ru/members/person_6149.html

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Гелимсон Лев Г. Уни(по)знание, или всеобщие эпистемология, гносеология, методология: содействующая целостность средств, способов и стратегий сверхчувствительных исследования, постижения и преображения триединого сущего и всеобщих наук автора: законодательство: начала, первоосновы, законы и правила, или свойства, всеобщих бесконечного, открытия и изобретения. – Мюнхен : Изд-во Всемирной Академии наук «Коллегиум», 2014. – 48 с.
2. Гелимсон Лев Г. Всеобщая сущность (унионтология) с открытием непрерывного всеединства сверхэлементного мироздания (сущего и его бытия): законодательство: начала, первоосновы, законы и правила, или свойства, триединого всеохватывающего неразделимого сущего и его бытия как общности вещности и духовности. – Мюнхен : Изд-во Всемирной Академии наук «Коллегиум», 2014. – 48 с.

3. Кондаков Н. И. Логический словарь. – М. : Наука, 1971. – 656 с.
4. Новая философская энциклопедия : в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Стёпин. – М. : Мысль, 2000–2001. – 2-е изд., испр. и допол. – М. : Мысль, 2010.
5. Философский энциклопедический словарь / Гл. редакция: Л. Ф. Ильичёв, П. Н. Федосеев, С. М. Ковалёв, В. Г. Панов. – М. : Советская энциклопедия, 1983. – 840 с.
6. Энциклопедия «Кто есть кто». VIP Гелимсон Лев Григорьевич – Gelimson Lev Grigorievich. – Мюнхен : Изд-во Всемирной Академии наук «Коллегиум», 2014. – 160 с.
7. Bolzano B. Paradoxien des Unendlichen. – Leipzig : Bei C. H. Reclam Sen., 1851. – 134 S.
8. Cantor G. Gesammelte Abhandlungen mathematischen und philosophischen Inhalts. – Berlin : Springer-Verlag, 1932. – 489 S.
9. Czajko J. Cantor and Generalized Continuum Hypotheses May Be False // Chaos, Solitons and Fractals, **21** (2004). – P. 501–512.
10. Czajko J. On Cantorian Spacetime over Number Systems with Division by Zero // Chaos, Solitons and Fractals, **21** (2004). – P. 261–271.
11. Encyclopaedia of Mathematics / Ed. Michiel Hazewinkel. – Dordrecht : Kluwer Academic Publ., 1987–2002. – Volumes 1 to 10. – Supplements I to III.

12. Fontenelle B. B. Elements de la geometrie de l'infini. – Paris : L'Imprimerie Royal, 1727. – 548 pp.

13. Gelimson Lev G. Basic New Mathematics. – Sumy : Drukar Publishers, 1995. – 48 pp.

14. Gelimson Lev G. Elastic Mathematics // Abhandlungen der Wissenschaftlichen Gesellschaft zu Berlin, **3** (2003). – P. 264–265.

15. Gelimson Lev G. Elastic Mathematics. General Strength Theory. – Munich : The "Collegium" All World Academy of Sciences Publishers, 2004. – 496 pp.

16. Gelimson Lev G. General Analytic Methods // Abhandlungen der Wissenschaftlichen Gesellschaft zu Berlin, **3** (2003). – P. 260–261.

17. Gelimson Lev G. General Estimation Theory // Transactions of the Ukraine Glass Institute, **1** (1994). – P. 214–221.

18. Gelimson Lev G. General Problem Theory // Abhandlungen der Wissenschaftlichen Gesellschaft zu Berlin, **3** (2003). – P. 26–32.

19. Gelimson Lev G. Providing Helicopter Fatigue Strength : Flight Conditions [Unimathematics] // Structural Integrity of Advanced Aircraft and Life Extension for Current Fleets : Proc. of the 23rd ICAF Symposium. – Hamburg, 2005. – Vol. II. – P. 405–416.

20. Gelimson Lev G. Providing Helicopter Fatigue Strength : Unit Loads [Unimechanics and Unistrength] // Structural Integrity of Advanced Aircraft and Life Extension for Current Fleets : Proc. of the 23rd ICAF Symposium. – Hamburg, 2005. – Vol. II. – P. 589–600.

21. Gelimson Lev G. Quantianalysis : Uninumbers, Quantioperations, Quantisets, and Multiquantities [now Uniquantities] // Abhandlungen der Wissenschaftlichen Gesellschaft zu Berlin, **3** (2003). – P. 15–21.

22. Gelimson Lev G. Quantisets Algebra // Abhandlungen der Wissenschaftlichen Gesellschaft zu Berlin, **3** (2003). – P. 262–263.

23. Gelimson Lev G. The Method of Least Normalized Powers and the Method of Equalizing Errors to Solve Functional Equations // Transactions of the Ukraine Glass Institute, **1** (1994). – P. 209–213.

24. Gelimson Lev G. Universal Mathematics and Physics : Dimensions and Units Relativity // Review of Aeronautical Fatigue Investigations in Germany during the Period April 2011 to April 2013 / Ed. Dr. Claudio Dalle Donne. – CTO/IW-MS-2013-069. – ICAF. – Munich : EADS Innovation Works, 2013 (ICAF 2013). – P. 27–28.

25. Gelimson Lev G. Universal Metrology (Measure and Measurement Sciences) // ICAF 2013. – P. 28–30.

26. IEEE Standard for Floating-Point Arithmetic. – Revision of ANSI/IEEE Std 754-1985. – IEEE, 2008. – 70 pp.

27. Leibniz G. W. De geometriae recondite et analysi indivisibilium atque infinitorum // Acta Eruditorum, **5** (1686). – P. 292–300.

28. Leibniz G. W. Nova methodus pro maximis et minimis, itemque tangentibus. quae ne fractas nec irrationales quantitates moratur, et singulare pro ilk calculi genus // Acta Eruditorum, **3** (1684). – P. 467–473.

29. Leibniz G. W. Principes de la nature et de la grâce fondés en raison; Principes de la philosophie ou Monadologie, 1714. – Paris : Presses universitaires de France, 1986. – 146 pp.

30. Leibniz G. W. Sur les monades et le calcul infinitesimal, etc. – Letter to Dangicourt, Sept. 11, 1716 // G. W. Leibniz. Opera Omnia / Ed. L. Dutens. – Vol. 3 (1789). – P. 499–502.

31. Newton I. Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica (Mathematical Principles of Natural Philosophy). – Londini : Jussu Societatis Regiæ ac Typis Joseph Streater, 1687. – 510 pp.

32. Wallis J. Arithmetica Infinitorum. – Oxonia : Academix Typographi, 1656. – 291 pp.

33. Wallis J. De sectionibus conicis nova methodo expositis tractatus. – Oxonia : Academix Typographi, 1655. – 108 pp.