# ЗАГАДОЧНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

# ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ЭФФЕКТОВ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ПОЛЯ. ПОИСКОВЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

# Д.Г. Павлов

НИИ гиперкомплексных систем в геометрии и физике

### М.С. Панчелюга, В.А. Панчелюга

Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН

В работе представлены предварительные результаты эксперимента по поиску гиперболических или Н-полей, которые, согласно имеющимся теоретическим результатам [1–14], должны приводить к локальному изменению хода времени. В качестве генератора Н-поля использован механический удар, в качестве регистратора – высокостабильный кварцевый генератор. Результатом влияния Н-поля на кварцевый генератор должно быть изменение частоты его колебаний. В эксперименте обнаружено смещение суммарного спектра колебаний кварцевого генератора в момент удара по отношению к его спектру в контроле – при соблюдении тех же условий, но без удара.

**Ключевые слова:** финслерова геометрия, метрика Бервальда–Моора, гиперболические поля, кварцевый генератор.

# Введение. Теоретические предпосылки, лежащие в основе эксперимента

В работах [1–9] высказывалась гипотеза, что реальное пространствовремя, помимо моделей, связанных с квадратичной геометрией пространства Минковского

$$dS^{2} = c^{2} dt^{2} - dx^{2} - dy^{2} - dz^{2},$$
(1)

может несколько лучше, а главное, эффективнее описываться моделями, связанными со специальной четырехмерной биквадратичной финслеровой геометрией обладающей метрической функцией Бервальда-Моора

$$dS^{4} = C^{4}(dt^{4} + dt_{1}^{4} + dt_{2}^{4} + dt_{3}^{4} - 2(dt^{2}dt_{1}^{2} + ... + dt_{2}^{2}dt_{3}^{2}) + 8dtdt_{1}dt_{2}dt_{3}).$$
(2)

При этом, по крайней мере чисто теоретически, скорости с и C, фигурирующие в (1) и (2), а также пространственноподобные координаты x, y, z и Ct<sub>1</sub>, Ct<sub>2</sub>, Ct<sub>3</sub> могут не совпадать друг с другом.

Ответ на вопрос, насколько адекватными для целей описания реальных физических явлений могут быть модели, основанные на биквадратичном интервале (2), как обычно, должны дать экспериментальные исследования. Один из вариантов проверочного эксперимента и его первые результаты описываются в настоящей работе.

В основу идеи эксперимента положен замечательный экспериментальный и теоретический факт, связывающий между собой симметрии уравнений электродинамики Максвелла и непрерывные конформные симметрии пространства-времени Минковского. Как известно, соответствующие группы симметрий полностью совпадают, и это обстоятельство служит мощным аргументом как в правильности отражения части физической реальности самими уравнениями Максвелла, так и в целесообразности использования для этих же целей геометрии пространства Минковского. Поскольку нами высказывается гипотеза, что метрика реального пространства-времени может существенно отличаться от псевдоримановой в пользу ее финслеровых обобщений, то в последней, в неизбежном порядке, должны наблюдаться иные группы непрерывных симметрий. Для экспериментальных исследований это, в частности, означает логичность предположения о существовании в реальности некоего дополнительного фундаментального поля, свойства и законы сохранения которого должны быть тесно связаны с конформными симметриями метрики Бервальда-Моора.

Действительно, если группа конформных симметрий пространства уравнений Минковского И симметрий Максвелла. как известно, 15-параметрическая и сводится к трансляциям, пространственным и гиперболическим поворотам, дилатациям и инверсиям относительно псевдоевклидовых сфер, то группа конформных симметрий четырехмерного пространства Бервальда-Моора - бесконечномерная и по своей структуре близка к группе бесконечных конформных симметрий псевдоевклидовой плоскости. На наш взгляд, если гипотеза о связи реальной геометрии пространства-времени с финслеровой геометрией Бервальда-Моора верна, то помимо известных современной физике четырех фундаментальных полей должно существовать как минимум еще одно фундаментальное поле, уравнения которого в обязательном порядке будут иметь симметрии группы конформных преобразований соответствующего финслерова пространства. Такое гипотетическое векторное поле в работах [10–13] предложено называть гиперболическим. Это поле должно быть векторным и обладать рядом интересных

свойств, принципиальным образом отличающих его от других известных физических полей, в частности, в вакууме оно будет не только потенциальным, но и соленоидальным, правда, в гиперболическом смысле этого понятия. Источниками гиперболического взаимодействия должны являться не элементарные частицы, как в случае известных полей, а элементарные события, то есть особые точки финслерова пространства-времени. Если основой детектирования обычных электромагнитных и гравитационных полей являются измерения пространственных смещений динамометров, то в основу детектирования гиперболических полей, как нам представляется, должны браться изменения в скорости хода высокоточных часов. В концептуальном плане искомое векторное поле в определенном смысле может быть связано с полем четырехскоростей мировых линий частиц в псевдоевклидовом пространстве-времени, с той разницей, что модуль обычной четырехскорости всегда равен единице, а у поля финслеровых четырехскоростей частиц их модуль может принимать и отличные от единицы значения. В определенном смысле искомое векторное поле можно также сопоставлять с полем пространственно-временных масштабов, изменяющихся от точки к точке пространства-времени, которые в рамках расширения псевдоримановой геометрии рассматривал Г. Вейль, опять же с той разницей, что Вейль не отходил от исходной квадратичности метрики, а мы допускаем ее биквадратичность, то есть финслеровость. К тому же в гипотезе Г. Вейля почти не участвовали непрерывные симметрии, а в нашем случае бесконечная группа конформных симметрий финслерова пространства-времени является основой построений и выводов.

Как бы то ни было, окончательный вывод о наличии или отсутствии в реальности поля с описанными выше свойствами позволит сделать только эксперимент. Для его осуществления необходимо выбрать удобный для целей лабораторного исследования источник гиперболического поля, а также способ его детектирования. Представляется достаточно оправданным в качестве генератора гиперболического поля взять удар массивного тела о неподвижное препятствие. При этом событии происходят процессы трансформации кинетической энергии массивного тела по различным каналам, и некоторые из них могут приводить к возникновению гиперболических полей. При хорошей точности часов, располагаемых рядом с точкой удара, сравнивая равномерность их хода в моменты, предшествующие удару, и сразу после него, как нам представляется, есть шанс убедиться в наличии влияния события удара на скорость хода часов. Конечно, такой эксперимент достаточно груб, так как не позволяет, с одной стороны, смоделировать именно точечный (в пространстве и времени) источник гиперболического поля, так как сам удар массивной болванки является совокупностью весьма сложных пространственно-временных событий, а с другой – даже достаточно точные современные кварцевые часы вряд ли позволят построить зависимость напряженности исследуемого поля именно от интервала, то есть, в лучшем случае придется довольствоваться лишь суммарным во времени сигналом и

только в зависимости от пространственного расстояния, что существенно не то же самое, что от интервала. Однако, даже с учетом заранее видимых недостатков, предлагаемый эксперимент все же имеет шанс оказаться достаточно информативным и позволит, как мы надеемся, не только определить сам факт наличия или отсутствия гиперболического поля, но и ориентировочно оценить порядок величины возмущения, которое событие удара может оказывать на скорость хода часов. К тому же, в случае положительных результатов, постановка более точных экспериментов будет значительно облегчена и лучше обоснована.

#### 1. Экспериментальная установка и методика измерений

В качестве генератора H-полей предполагается использовать явление механического удара. В том случае, если в процессе удара происходит генерация искомых полей, это должно приводить к локальному изменению скорости хода времени, что, в свою очередь, может быть обнаружено по изменению скорости хода высокоточных часов. В качестве часов предполагается использование высокостабильных кварцевых генераторов, реакция которых на H-поле проявится в кратковременном изменении частоты их колебаний, которое может быть зарегистрировано при помощи регистрирующей системы.

Кратко рассмотрим основные элементы экспериментальной установки.

#### 1.1. Генератор Н-поля

Для реализации процесса механического удара была построена вышка высотой 12 м, показанная на фотографии, приведенной на рис. 1. Вышка используется для поднятия груза на заданную высоту, автоматического высвобождения груза и направления его падения на стальную наковальню.

Груз закреплен с специальных салазках, которые скользят внутри вышки по направляющим уголкам, обеспечивая равномерное, без раскачиваний, поднятие груза, а также его направленное падение точно в центр наковальни. На рис. 2 приведено фото, на котором представлен груз, закрепленный в салазках, наковальня и нижняя часть вышки, которая служит одновременно направляющими для салазок, в которых размещен груз.

Стальная наковальня расположена на бетонном полу углубленного колодца. На верхней кромке колодца установлена вышка, поддерживаемая в вертикальном положении при помощи системы растяжек. Сверху колодец закрыт водонепроницаемым настилом, в котором предусмотрен люк для спуска в колодец. Вышка, груз, колодец, наковальня, система поднятия груза, состоящая из лебедки и стального троса, показаны в левой части рис. 3.

В правой части рис. 3 показана крытая измерительная шахта, имеющая ту же глубину, что и колодец. Шахта находится на расстоянии 1,5 м от колодца и служит для размещения измерительной аппаратуры, а также позволяет значительно ослабить акустическое излучение, генерируемое в момент удара груза о наковальню.

Метафизика, 2014, № 1 (11)



Рис. 1. Фотография вышки, используемой в эксперименте по поиску пространственно-временных эффектов гиперболического поля



Рис. 2. Нижняя часть направляющей системы вышки, груз в салазках и стальная наковальня на дне бетонного колодца





#### 1.2. Используемые кварцевые генераторы

Для эксперимента были выбраны высокостабильные кварцевые генераторы с двойным термостатированием ГК-216-ТС, производимые фирмой МОРИОН. Генераторы обладают низким уровнем фазовых шумов. Они вакууммированы и помещены в металлические корпуса, служащие дополнительным экраном для электромагнитных полей. Некоторые, гарантируемые изготовителем параметры кварцевых генераторов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Номинальная частота	10 МГц
Выходной сигнал	синус
Температурная нестабильность в интервале температур – 10+ 60 °C	$\pm 1 \times 10^{-10}$
Долговременная нестабильность частоты, не более	± 5×10 <sup>-9</sup> (год) ± 3×10 <sup>-8</sup> (10 лет)
Кратковременная нестабильность частоты (девиация Аллана) при времени усреднения 1 сек	< 2×10 <sup>-12</sup>
Предельная температура среды	− 55…+ 80 °C
Механический удар (ударопрочность)	100 g/3±1 mc
Стойкость к синусоидальной вибрации (вибропрочность)	1-200 Гц/5 g
Герметизация	Генератор гермети- зирован

Параметры используемых кварцевых генераторов

Как следует из приведенной таблицы, нестабильность частоты используемых в эксперименте кварцевых генераторов для времени измерения 2-4 часа не более  $10^{-10}...10^{-11}$ .

На рис. 4 *а* приведена запись выходного сигнала кварцевого генератора. Как можно видеть – выходной сигнал чистый синус без видимых нелиней-

ных искажений. Качество выходного сигнала генератора подтверждает также его спектр мощности, показанный на рис. 4 б и представляющий собой одиночный острый пик на резонансной частоте кварцевого генератора.



Рис. 4. Выходной сигнал генератора (а) и его спектр мощности (б)



Рис. 5. Увеличенная часть спектра мощности выходного сигнала кварцевого генератора в окрестности резонансной частоты

Более детальное представление о спектре мощности используемого кварцевого генератора можно получить из рис. 5. Здесь представлена увеличенная часть спектра мощности выходного сигнала кварцевого генератора в окрестности резонансной частоты. Видно, что кроме основной моды колебаний на частоте 10 МГц присутствует также слабая спектральная компонента на частоте второй гармоники, а также некоторая мода колебаний в районе частоты 5 МГц.

# 1.3. Регистрирующая система

Блок-схема регистрирующей системы представлена на рис. 6. Она состоит из описанного выше кварцевого генератора (КГ), который дополнительно помещен в герметичный металлический корпус (КОРПУС КГ), источника питания кварцевого генератора, состоящего из внешнего источника питания (ИП) и внутреннего (ИП-КГ), помещенного в тот же корпус, где находится кварцевый генератор, и предназначенного для дополнительной стабилизации его питающего напряжения. Момент удара груза (ГРУЗ) о наковальню (НАКОВАЛЬНЯ) регистрируется при помощи ультразвукового датчика (УЗМ). Регистрация сигналов осуществляется при помощи цифрового запоминающего осциллографа WaveJet 322A фирмы LeCroy (ЦЗО), обеспечивающего высокоскоростную (до 1 ГГц на канал) синхронную по обоим каналам оцифровку входных сигналов с возможностью дальнейшего сохранения полученных результатов в памяти персонального компьютера (ПК). Встроенная память ЦЗО позволяет регистрацию 500 000 последовательных измерений на каждый канал.



АПОВАЛВЛА Рис. 6. Блок-схема регистрирующей системы (пояснения в тексте)

Примером контрольного измерения может служить синусоидальный сигнал, показанный на рис. 4 *а*). Примеры регистраций момента удара представлены на рис. 7.



Рис. 7. Примеры регистраций момента удара. Серым показан высокочастотный сигнал КГ, черным – сигнал с УЗМ

Процесс регистрации измеряемого сигнала происходит следующим образом. На входы ЦЗО подается сигнал с выхода кварцевого генератора (показан серым на рис. 7 и с выхода УЗМ-датчика (показан черным на рис. 7). Поступающие на входы ЦЗО сигналы непрерывно оцифровываются и циклически записываются в его встроенную память. В момент первого касания груза о наковальню приходит сигнал с УЗМ-датчика, который запускает систему синхронизации ЦЗО таким образом, что в памяти осциллографа сохраняется часть сигнала, предшествующая моменту срабатывания УЗМдатчика, и записывается такая же по длительности часть сигнала, последующая моменту срабатывания датчика. Таким образом, результирующая регистрация содержит сигнал с выхода кварцевого генератора в окрестности момента удара. Показанные на рис. 7 сигналы были оцифрованы с частотой 250 МГц, следовательно, запись длиной 500 000 точек соответствует временному интервалу в 2 мсек. Совокупность проведенных исследований показала, что такая длительность является оптимальной для того, чтобы, с одной стороны, зарегистрировать окрестность момента удара, который имеет характерное время порядка 1 мсек, а с другой – получить качественную запись сигнала генератора (25 точек на период).

В то же время, как следует из рис. 7, каждый удар груза о наковальню имеет свой индивидуальный портрет, и с большой степенью уверенности можно говорить о том, что двух одинаковых ударов не бывает. Поэтому используемая методика измерений и обработки экспериментальных данных, представленная в настоящей статье, предполагает оперирование с некоторыми суммарными, усредненными по множеству измерений, величинами.

#### 1.4. Методика измерений и обработка экспериментальных данных

Для того чтобы исключить возможное влияние внешних факторов на конечный результат, нами была использована методика измерений «с чередованием». Суть ее в том, что после каждого измерения, проводимого в момент удара груза о наковальню, которое мы обозначили выше как «опыт», проводится контрольное измерение – «контроль»: запись сигнала невозмущенного, то есть без удара, кварцевого генератора. Таким образом, опыт и контроль чередуются на протяжении всей серии измерений.

Схематически это проиллюстрировано на рис. 8. Здесь серия измерений с чередованием обозначена цифрой 1. Опыт обозначен как «EXP.», контрольные измерения – «CONTR.» Среднее время, в течение которого происходит регистрация пары опыт-контроль, составляет 5 минут. Обычно климатические факторы (влажность, давление, температура и т.д.), значимые вариации геофизических полей имеют периодику, превышающую это значение. Поэтому для серии измерений, длящейся обычно 2,5–4 часа, они должны усредниться, если мы будем рассматривать разность усредненных значений некоторого параметра между опытом и контролем.

Процедура усреднения начинается с того, что для каждой из полученных регистраций вычисляется спектр мощности. Условно это показано на рис. 8 под номерами 2.1 – спектры мощности для сигналов КГ в окрестности момента удара и 2.2 – спектры мощности для контрольных измерений. На следующем шаге полученные спектры мощности суммируются, отдельно для опытных измерений (3.1) и для контрольных (3.2). Полученные суммарные спектры мощности схематично показаны на рис. 8 в квадратных рамках. Последний шаг в обработке экспериментальных данных состоит в том, что суммарные спектры мощности, полученные для контроля, вычитаются из суммарных спектров мощности, полученных для измерений в окрестности удара. Этот шаг показан на рис. 8 под номером 4. На выходе четвертого шага в обработке экспериментальных получаем разностные спектры, по которым можно судить о характере и величине отличий суммарных спектров для опыта и контроля.



#### Рис. 8. Методика обработки экспериментальных данных:

1 – поочередная регистрация сигнала кварцевого генератора в окрестности момента удара (EXP.) и конрольная запись без удара (CONTR.), 2.1 – множество спектров мощности в окрестности момента удара, 2.2 – множество спектров мощности для контрольных регистраций, 3.1 – сумма спектров мощности для регистраций в окрестности момента удара, 3.2 – сумма спектров мощности для контрольных регистраций,

4 – получение разностного спектра

#### 2. Полученные результаты. Разностные спектры

В том случае, если в результате вычитания суммарных спектров получен «не равный нулю» разностный спектр, мы можем говорить о существовании некоторого отличия между суммарными спектрами и, возможно, частотного сдвига между измерениями в контроле и в момент удара, что в свою очередь может свидетельствовать о существовании искомого влияния Н-полей на частоту используемых кварцевых генераторов. Нами было выполнено две серии измерений, отличающиеся расстоянием от центра наковальни до кварцевого генератора. Используемые в эксперименте положения кварцевого генератора обозначены на рис. 3 цифрами над символическим изображением часов. В первом положении кварцевый генератор размещался в колодце на расстоянии 0,5 м от центра наковальни, во втором – в измерительной шахте, на расстоянии 3,2 м от центра наковальни.

На рис. 9 приведены суммарные спектры мощности для измерений в момент удара (рис. 9 a) и контрольные (рис. 9  $\delta$ ). Как можно видеть, полученные спектры визуально выглядят совершенно одинаковыми, что и следовало ожидать, учитывая, что измерения в обеих сериях проводились с одним и тем же максимально защищенным от внешних воздействий кварцевым генератором. Но вычитание показанных на рис. 9 суммарных спектров обнаруживает, что между ними в действительности существуют очень небольшие различия, которые хорошо видны на рис. 10. Представленный на рис. 10 результат, как это отмечалось выше, позволяет говорить о различии между измерениями в опыте и контроле.



Рис. 9. Суммарные спектры мощности для измерений в колодце: *a* – измерения в момент удара, *б* – контрольные измерения



Рис. 10. Разность суммарных спектров (рис. 9) для измерений в колодце



Павлов Д.Г. и др. Исследование пространственно-временных эффектов...

Рис. 12. Разность суммарных спектров (рис. 11) для измерений в шахте



Рис. 13. Разности суммарных спектров для серии измерений в колодце (сплошная линия) и в шахте (пунктирная линия)

Результаты для серии измерений в шахте (положение 2 на рис. 3) представлены на рис. 11 и рис. 12. Здесь, как и для измерений в колодце, получены суммарные спектры для измерений в опыте, рис. 11 a, и в контроле, рис. 11  $\delta$ , которые, так же как и в предыдущем случае, не выказывают никаких видимых отличий. Отличия становятся видимыми только для разности суммарных спектров, показанной на рис. 12.

Для удобства сравнения на рис. 13 приведены разности суммарных спектров для серии измерений в колодце (красный) и в шахте (синий). Можно видеть, что для случая, когда измерения проводятся в шахте, амплитуда разностного «сигнала» значительно ниже.

#### Выводы

Изменение темпа хода кварцевых часов используемого в эксперименте кварцевого генератора должно сопровождаться изменением его резонансной частоты, что должно проявлять себя как появление сдвига между суммарными спектрами.



Рис. 14. Вид разностного спектра в случае, если присутствует частотный сдвиг между суммарными спектрами

На рис. 14 показан результат численного моделирования формы разностного спектра для случая, когда разность между суммарными спектрами заключается только в наличии частотного сдвига. Как можно видеть из рис. 14, форма разностного сигнала в этом случае хорошо соответствует результатам, приведенным на рис. 10 и 12. Это обстоятельство говорит в пользу того, что в эксперименте был зарегистрирован именно частотный сдвиг между разностными спектрами. Изменения разностного спектра, обусловленные другими причинами, помимо частотного сдвига, анализируются в [14], где показано, что в этом случае форма разностного спектра будет кардинальным образом отличаться от приведенного на рис. 14. В силу отмеченной «узнаваемости» частотного сдвига мы можем утверждать, что полученные в эксперименте разностные спектры связаны именно с изменением частоты кварцевого генератора в опыте по отношению к контролю.

Полученный результат, с одной стороны, совпадает с ожидаемым эффектом проявления гиперболических полей, а с другой стороны, требует дальнейшего исследования для исключения иных типов влияния внешних факторов на частоту кварцевого генератора. Необходимо отметить, что наиболее сильным из возможных внешних воздействий является акустическое. Но с учетом того, что скорость распространения Н-поля полагается близкой к скорости света, момент начала акустического воздействия будет сильно запаздывать по отношению к моменту воздействия гиперболического поля на кварцевый генератор. Оценки показывают, что для типичных скоростей распространения акустического воздействия в воздухе и в почве оно может сказаться на форме разностного спектра только для генератора, установленного в непосредственной близости от наковальни. В случае установки генератора в измерительной шахте акустическое воздействие начнет оказывать свое влияние на кварцевый генератор и регистрирующую аппаратуру уже после того, как будет записан 2-миллисекундный временной ряд в окрестности момента удара. То есть, даже в случае если это воздействие оказывает влияние на сигнал КГ, оно произойдет уже после того, как будет сделана соответствующая регистрация и никак не скажется на форме разностного спектра. В этом случае измерения, выполненные в шахте, можно считать полностью независимыми от этого типа наводок. Наличие в этом случае эффекта (рис. 12) является дополнительным веским свидетельством в пользу того что полученные в эксперименте результаты не являются результатом внешних акустических наводок. Влияние электромагнитного и гравитационно-волнового воздействий на частоту генератора проанализировано в [14], где показано, что данные воздействия на много порядков слабее зарегистрированных и к тому же должны приводить к виду разностного спектра, отличному от зарегистрированного в эксперименте.

Суммируя вышеизложенное, можно отметить, что полученные экспериментальные результаты свидетельствуют в пользу того, что в эксперименте обнаружено некоторое воздействие на частоту используемого кварцевого генератора, которое, как отмечено выше, не обусловлено генерацией в момент удара акустического, электромагнитного или гравитационно-волнового воздействий. Данное воздействие приводит к эффекту смещения резонансной частоты кварцевого генератора и в принципе может быть обусловлено генерацией в момент удара гиперболического поля. Данный вывод является предварительным. Одинаково необходимы дальнейшие эксперименты по изучению обнаруженного воздействия и более углубленный теоретический анализ механизмов воздействия на частоту кварцевого генератора как искомых гиперболических полей, так и известных науке взаимодействий, механизмы действия которых могут отличаться от проанализированных к настоящему времени.

# ЛИТЕРАТУРА

- 1. Павлов Д.Г. Обобщение аксиом скалярного произведения // Гиперкомплексные числа в геометрии и физике. 2004. № 1 (1). С. 5–19.
- 2. *Павлов Д.Г.* Хронометрия трехмерного времени // Гиперкомплексные числа в геометрии и физике. 2004. № 1 (1). С. 20–32.
- 3. *Павлов Д.Г.* Четырехмерное время // Гиперкомплексные числа в геометрии и физике. 2004. № 1 (1). С. 33–42.
- Гарасько Г.И. Обобщенно-аналитические функции поличисловой переменной // Гиперкомплексные числа в геометрии и физике. – 2004. – № 1 (1). – С. 75–88.
- 5. *Лебедев С.В.* Свойства пространств, связанных с коммутативно-ассоциативными алгебрами H<sub>3</sub> и H<sub>4</sub> // Гиперкомплексные числа в геометрии и физике. – 2004. – № 1 (1). – С. 68–74.
- 6. Сипаров С.В. Канонические уравнения Гамильтона и метрика Бервальда-Моора // Гиперкомплексные числа в геометрии и физике. – 2005. – № 2 (4). – С. 51–56.
- 7. Зарипов Р.Г. Отношение одновременности в финслеровом пространстве-времени // Гиперкомплексные числа в геометрии и физике. 2006. № 1 (5). С. 27–46.
- 8. Гарасько Г.И. Начала финслеровой геометрии для физиков. М.: Тетру, 2009.
- 9. Павлов Д.Г., Кокарев С.С. Конформные калибровки геометрии Бервальда-Моора и индуцированные ими нелинейные симметрии // Гиперкомплексные числа в геометрии и физике. 2008. № 2 (10). С. 3–14.
- 10. Павлов Д.Г. Гиперболический аналог электромагнитного поля // Гиперкомплексные числа в геометрии и физике. 2010. № 1 (13). С. 3–15.
- 11. Павлов Д.Г., Кокарев С.С. Гиперболическая теория поля на плоскости двойной переменной // Гиперкомплексные числа в геометрии и физике. – 2010. – № 1 (13). – С. 78– 127.
- 12. Павлов Д.Г., Кокарев С.С. Аналитические, дифференциально-геометрические и алгебраические свойства гладких функций поличисловой переменной // Гиперкомплексные числа в геометрии и физике. 2011. № 16.
- 13. Павлов Д.Г., Кокарев С.С. Алгебраическая единая теория пространства-времени и материи на плоскости двойной переменной // Гиперкомплексные числа в геометрии и физике. – 2010. – Т. 7. – № 2 (14). – С. 11–37.
- 14. Кокарев С.С. Теоретические оценки экспериментального эффекта сдвига спектра мощности сигнала кварцевого генератора в окрестности нестационарных процессов // Гиперкомплексные числа в геометрии и физике. – 2012. – Т. 9. – № 1 (17). – С. 11–37.

# A STUDY OF THE SPATIAL-TEMPORAL EFFECTS OF A HYPERBOLIC FIELD. SEARCHING EXPERIMENTS

# D.G. Pavlov, M.S. Panchelyuga, V.A. Panchelyuga

The paper reports preliminary findings of an experiment aimed at searching for hyperbolic or H fields, which, according to the theoretical results [1–14], should lead to a local change in the course of time. Mechanical shock was used as the generator of an H field and a high-stable quartz generator as a detector. The effect of an H field on the quartz generator was to result in a change in its oscillation frequency. The experiment revealed a shift in the sum spectrum of oscillations of the quartz generator at the moment of the shock with respect to its spectrum at control-with observance of the same conditions, only without the shock.

Key words: Finsler geometry, Berwald-Moor metrics, hyperbolic fields, quartz generator.