А.П. Стахов

Еще раз о роли алгоритмической теории измерения, *p*-кодов Фибоначчи, закона Сороко, геометрии Боднара и других научных результатов в развитии «современной теории чисел Фибоначии» (ответ Сергею Алферову)

Очень не просто отвечать на весьма многословную статью Сергея Алферова http://www.trinitas.ru/rus/doc/0021/001a/00211106.htm, но, поскольку она опубликована, я попытаюсь дать ответ, выделив «сухой остаток» и сконцентрировав внимание только на тех критических замечаниях в мой адрес, которые меня особенно «задели». Как я понимаю, поводом для статьи Алферова стала моя публикация **«Теории чисел Фибоначчи: этапы большого пути (к завершению международной online конференции «Золотое Сечение в современной науке»)»** http://www.trinitas.ru/rus/doc/0232/012a/02322077.htm

Его статья только укрепила мою уверенность в правильности идей, высказанных в упомянутой выше моей статье. Я утверждаю, что работы ряда «славянских» ученых (Боднара, Витенько, Сороко, Стахова и др.) стали переломным моментом в развитии «теории чисел Фибоначчи» и вывели ее на новый уровень. Я утверждаю, что к концу 20-го столетия «классическая теория чисел Фибоначчи» себя исчерпала в том смысле, что все основные соотношения и тождества для Золотой Пропорции, чисел Фибоначчи и Люка были выведены. Это, однако, не означает, что исчерпали себя приложения этой теории, которые и составляют существенную часть «современной теории чисел Фибоначчи». Эти приложения и являются свидетельствами фибоначчизации современной науки.

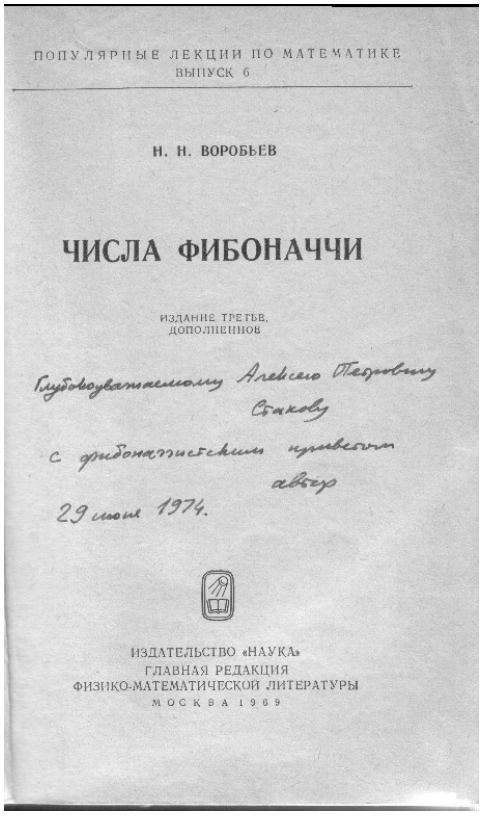
Я начну с так называемой «алгоритмической теории измерения» [1-6], к которой я имею непосредственное отношение. Началом этой теории являются работы Витенько и Стахова по оптимальным алгоритмам аналого-цифрового преобразования [1, 2], которые были выполнены в Харьковском институте радиоэлектроники. Однако после отъезда Игоря Витенько в Ужгород (1970) он перестал заниматься этой задачей и все проблемы, связанные с развитием этой теории, «свалились» на мои плечи.

1. Развитие и становление алгоритмической теории измерения

1.1. ***Всесоюзная конференция ИИС-73.*** В развитии «алгоритмической теории измерения» можно выделить следующие события, которые можно считать некоторыми «вехами» в ее развитии. **Само понятие «алгоритмической теории измерения» впервые было введено мною в 1973 г. в докладе «Алгоритмическая теория измерения», прочитанном на Всесоюзной конференции по информационно-измерительным системам ИИС-73 (Украина, г. Ивано-Франковск).** Высокая оценка этого доклада участниками конференции, в частности, выдающимся советским специалистом, одним из основателей «информационной техники» проф. **Темниковым Федором Евгеньевичем** воодушевили меня на дальнейшие исследования в этом направлении и на написание научной книги по «алгоритмической теории измерения». На этой конференции состоялась моя последняя встреча с Игорем Витенько, который «благословил» меня на написание книги «Введение в алгоритмическую теорию измерения».

1.2. ***Памятная встреча с Н.Н. Воробьевым.*** В 1974 г. я встретился в Ленинграде с выдающимся советским математиком Н.Н. Воробьевым, рассказал ему о своих научных результатах

в области теории чисел Фибоначчи и алгоритмической теории измерения и он подарил мне брошюру «Числа Фибоначчи» с дарственной надписью «*Глубокоуважаемому Алексею Петровичу Стахову с фибоначчистским приветом».* Я всегда с огромной радостью вспоминаю эту встречу. Можно только удивляться гениальной научной интуиции проф. Воробьева, который первым среди современных математиков (задолго до американского математика проф. Хоггата, создателя Фибоначчи-ассоциации) опубликовал брошюру, которая стала научным бестселлером 20-го столетия и настольным пособием для огромного количества энтузиастов, которые именно с помощью брошюры Н.Н. Воробьева приобщались к «миру Фибоначчи».


ПОПУЛЯРНЫЕ ЛЕКЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ
ВЫПУСК 6

Н. Н. ВОРОБЬЕВ

ЧИСЛА ФИБОНАЧЧИ

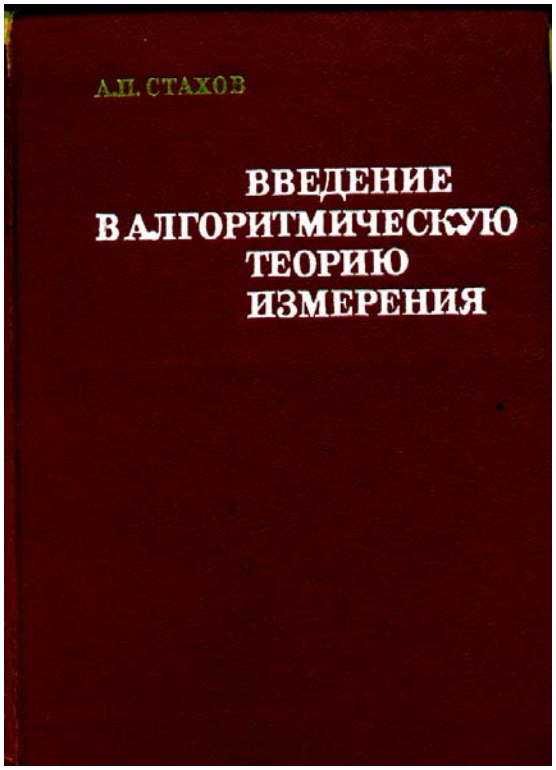
ИЗДАНИЕ ТРЕТЬЕ, ДОПОЛНЕННОЕ

Глубокоуважаемому Алексею Петровичу Стахову
с фибоначчистским приветом
автор
29 июня 1974.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА 1969

1.3. ***Доклад в Австрии.*** Впервые широкая международная апробация «алгоритмической теории измерения» состоялось в 1976 г. в Австрии – сначала (23-го февраля 1976 г.) на заседании Математического института двух Грацких университетов, где по инициативе известного австрийского математика проф. Айгнера я выступил с докладом *«Алгоритмическая теория измерения и основания компьютерной арифметики»* и затем (3-го марта 1976 г.) в Вене, где по инициативе проф. Рихарда Эйера, зав. кафедрой обработки информации Венского технического университета, я выступил с таким же докладом на объединенном заседании кибернетического и компьютерного обществ Австрии.

1.4. ***Моя первая книга.*** Знаковым событием в широком признании «алгоритмической теории изменения» стала публикация в 1977 г. моей первой книги «Введение в алгоритмическую теорию измерения» [3].



Именно эта книга, получившие широкую известность в советской и мировой литературе, провозгласила о рождении нового направления в теоретической метрологии – алгоритмической теории измерения.

1.5. ***VIII-й Конгресс ИМЕКО.*** В мае 1979 г. в Москве состоялся VIII-й Конгресс ИМЕКО (так называется Международная конфедерация по измерительной технике и приборостроению), в рамках которого состоялась Международная конференция по измерительной технике и приборостроению. Конгресс ИМЕКО стал крупным событием в международной научной жизни, а в его работе принимали участие выдающиеся ученые всего мира. Пленарное заседание Конгресса состоялось 21 мая в знаменитом Киноконцертном зале "Россия". Центральным событием пленарного заседания стал доклад **"Теоретические и физико-метрологические проблемы дальнейшего развития измерительной техники в промышленности и науке",** авторами которого были проф. Ю.В. Тарбеев (НПО "ВННИ им. Д.И. Менделеева") и проф. Д. Хофман (Университет им. Ф. Шиллера, Йена, ГДР).

Доклад делал проф. Хофман. Каково же было мое удивление, когда я неожиданно услышал свое имя в связи с "алгоритмической теорией измерения". После доклада в оргкомитете мне дали текст доклада, в котором я обнаружил, что раздел доклада "Проблемы общей теории измерений" очень тесно коррелируется с первой главой "Проблема измерения" моей книги, а весь доклад написан под флагом "алгоритмической теории измерения". Анализируя состояние современной теории измерения, авторы доклада подчеркивали, что **"за последние годы предложены разные варианты общей теории измерений: и "информационная теория измерений", и "квантово-механическая (физическая) теория измерений", и "теоретико-множественная теория измерений", и "алгоритмическая теория измерений" и др.".**

Из зала я написал записку проф. Хофману в Президиум с указанием места, где я сидел. И к моему удивлению (и удивлению всех присутствующих), знаменитый ученый сразу же спустился со

сцены, разыскал меня в зале, дал мне визитную карточку и горячо поздравил с публикацией книги по новой теории измерения. Для меня этот случай особенно запомнился потому, что это было по существу первое международное признание моих научных результатов крупнейшими специалистами в области теории измерения и измерительной техники.

1.6. ***Доклад на Международном симпозиуме «Интеллектуальные измерения».*** В 1986 г. по инициативе проф. Хофмана я выступил с докладом *«Алгоритмическая теория измерения»* на пленарном заседании Международного симпозиума «Интеллектуальные измерения», который состоялся в немецком городе Йена. На моем докладе присутствовал известный советский ученый проф. Кнеллер, который в то время был главным редактором журнала «Измерения, контроль, автоматизация». Он сразу же предложил мне написать статью для его журнала и такая статья сразу же после Симпозиума была опубликована в этом престижном журнале [22].

1.7. ***Статья в Международном журнале "Computers & Mathematics with Applications".*** В 1989 г. Международный журнал "Computers & Mathematics with Applications" опубликовал мою большую статью "The Golden Section in the Measurement Theory" [7]. Это была моя первая публикация на английском языке. Должен сказать, что этот журнал всегда пользовался и пользуется высоким авторитетом в научном мире – и я горжусь этой публикацией.

1.8. ***Книга проф. П.А. Арутюнова***. В 1990 г. издательство "Энергоатомиздат" (Москва) выпустило в свет книгу П.А. Арутюнова "Теория и применение алгоритмических измерений". В Предисловии к своей книге П.А. Арутюнов, с которым, к сожалению, я лично не знаком, написал следующее: **"Данный материал согласуется с работами ученых, занимающихся проблемами теории измерения (А.Н. Колмогорова, Н.В. Хованова, А.П. Стахова, Я. Яворского, И. Пфанцагля, Д.Гофмана, В. Г. Кнорринга, С. Стивенса, Д.Зинеса, В. Торгенсона и др.)".** Мне приятно, что в этом перечне действительно известных ученых в области теории измерения мое имя поставлено третьим после имени выдающегося советского математика А.Н. Колмогорова и рядом с именами таких классиков мировой науки в области теории измерения как Пфанцагль, Стивенс, Зинес и др. Мне приятно также, что в этой книге впервые введено понятие "алгоритмы Стахова". Наверно,

это и есть высшая награда для ученого, когда твоим научным результатам независимо от тебя присваивается твое имя.

1.9. ***Статья в журнале «Управляющие системы и машины».*** В 1994 г. Международный журнал «Управляющие системы и машины» опубликовал мою статью *«Алгоритмическая теория измерения: новый взгляд на теорию позиционных систем счисления и компьютерную арифметику»* [8]. Чтобы подчеркнуть значимость этой публикации редакция журнала вынесла название статьи «Алгоритмическая теория измерения» на переднюю обложку журнала в качестве одной из основных тем выпуска наряду с такими темами, как «Информатизация Украины» и «Новые методы в информатике».

Я горжусь рядом своих научных результатов методологического и общематематического характера, полученных мною при написании моей первой книги. К ним я, прежде всего, отношу "принцип асимметрии измерения" [5], классификация всех теорий измерения [6], "*p*-числа Фибоначчи", "обобщение задачи о золотом сечении" [3, 4] и др.

Таким образом, без всяких сомнений понятие «алгоритмической теории измерения», введенное мною в 1973 г., широко вошло в современную научно-техническую литературу, а «алгоритмическая теория измерения» в настоящее время является широко признанным оригинальным научным направлением в современной информатикие и метрологии.

2. Значение алгоритмической теории измерения для «теории чисел Фибоначчи»

Мне кажется, что самым главным результатом алгоритмической теории измерения стало получение ряда новых научных результатов прикладного характера, которые подняли числа Фибоначчи и Золотое Сечение на новый уровень:

2.1. Фибоначчиевые алгоритмы измерения стали основой для разработки «фибоначчиевых» аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей, которые в 80-е годы превышали мировой уровень по своим техническим характеристикам.

2.2. Концепция *p*-кодов Фибоначчи и арифметики Фибоначчи стала основой для создания компьютеров Фибоначчи и «золотой» цифровой метрологии [17]

2.3. Концепция кодов золотой *p*-пропорции [18, 24] стала основой для дальнейших исследований в теории чисел и теории компьютеров.

Ничего подобного в западной компьютерной науке не было. А 65 зарубежных патентов (США, Япония, Англия, ФРГ, Франция, Канада и др. страны) закрепили приоритет советской науки в этом направлении. К сожалению или к счастью, я стоял у истоков этого направления и практически все теоретические результаты в этой области получены мною лично, что подтверждается приоритетными публикациями [8-24] – и мне нечего их стыдиться.

Закон структурной гармонии систем Сороко [25] и «Геометрия Боднара» [26] – еще два крупных научных результата в этой области, которые подготовили основу для перехода «теории чисел Фибоначчи» на новый уровень.

Наконец, огромную роль сыграло создание новой класса гиперболических функций – **гиперболических функций Фибоначчи и Люка,** о чем я написал в статье [27]. Приоритет в создании этих функций, несомненно, принадлежит Боднару, Розину, Стахову, Ткаченко.

В своей статье Алферов делает какие-то странные намеки на мое сотрудничестве с другими учеными – Витенько, Ткаченко, Розиным, Арансоном. Я не понимаю смысла этих намеков. На протяжении всей научной жизни я сотрудничал со многими учеными. И это сотрудничество приводило к новым и неожиданным результатам. В Харькове я сотрудничал с талантливым математиком **Игорем Витенько,** у которого я многому научился, и результатом этого сотрудничества являются наши совместные публикации [1, 2]. Что в этом предосудительного? После статьи [2] все дальнейшие теоретические результаты в этом направлении были получены мною лично без участия Игоря Витенько, что подтверждается публикациями [3-24].

В моей книге [24] формулы Бине были представлены в таком виде, который свидетельствовал об их аналогии с гиперболическими функциями. На этот факт обратил мое внимание винницкий ученый **Иван Ткаченко,** и мы вместе разработали гиперболические функции Фибоначчи и Люка. Этот результат опубликован нами в статье [28]. Это – первая в мире публикация по гиперболическим функциям Фибоначчи и Люка, вытекающих из формул Бине.

Мое сотрудничество с моим учеником **Борисом Розиным** оказалось чрезвычайно плодотворным. В течение 2004-2007 гг. нам удалось опубликовать ряд теоретических статей по симметричным гиперболическим функциям Фибоначчи и Люка, обобщениям формул Бине для *p*-чисел Фибоначчи и Люка, «золотым» алгебраическим уравнениям [29-35] и др. Причем эти статьи опубликованы в известных международных журналах таких, как Chaos, Solitons and Fractals, Visual Mathematics и др. Я хотел бы задать г-ну Алферову вопрос: что в этом плохого? И я рекомендовал бы Алферову опубликовать хотя бы одну статью в этих журналах, чтобы убедиться, что это далеко не просто.

Наконец, о моем сотрудничестве с проф. **Самуилом Арансоном**. Ответ на вопрос, как началось это сотрудничество, дает сам Арансон (цитирую)

http://alexeystakhov.blogspot.com/2009/04/7.html:

Дорогой Алексей Петрович!

От всей души поздравляю с Юбилеем! Здоровья тебе и долгой творческой жизни!

Хотя наше научное сотрудничество было виртуальным, но оно принесло свои плоды (7 опубликованных статей и много задумок на будущее). Когда в 2007 году я впервые познакомился в интернете с твоим «Музеем Гармонии и Золотого Сечения», я буквально был потрясён. Этот «Музей» стал моей настольной книгой – мне открылся мир гармонии и красоты. Более 45 лет я занимался качественной теорией дифференциальных уравнений и геометрией Лобачевского. Мне показалось, что мой предыдущий научный опыт может оказаться полезным для приложения полученных тобой результатов по золотому сечению для развития современной геометрии.

Я предложил тебе сотрудничество и был рад, что ты согласился. Так возник наш научный тандем.

Твой научный друг и соавтор Самуил Арансон (г. Сан Диего, США)

Я хочу задать г-ну Алферову вопрос: что плохого в том, что крупнейший российский математик доктор физико-математических наук, профессор Арансон предложил мне сотрудничество, результатом которого стало решение 4-й проблемы Гильберта и «золотая» интерпретация специальной теории относительности [36]? Поэтому я прошу Алферова оставить при себе всякие намеки и попытаться найти таких ученых, которые согласились бы с ним сотрудничать на научной основе.

В заключение еще несколько замечаний по статье Алферова:

1. Замечания Алферова в адрес чилийского ученого Дарио Саласа Соммэра являются беспочвенными и некорректными. Дарио Соммэр – один из крупнейших ученых мира в области «герметической философии», автор многих книг в этой области. Он имеет более 2000 учеников во всех странах мира и его вклад в развитие этого направления признан во всем мире. Поэтому злословие в данном случае не является признаком хорошего тона.

2. Утверждение Алферова о том, что два уравнения $x^{p+1}-x^{p}-1=0$ и $x^{s+1}+x-1=0$ являются разными уравнениями, не выдерживает критики. Если в уравнении $x^{p+1}-x^{p}-1=0$ произвести замену переменной $x=\frac{1}{y}$, то мы придем к следующему уравнению: $y^{p+1}+y-1=0$. То есть, с математической точки зрения – это одно и то же уравнение, которое выражает пропорцию золотого *p*-сечения. Отличие между обобщенными золотыми пропорциями (в смысле Стахова в смысле Сороко) состоит в том, что вторая из них является обратным числом к первой.

3. Возможно, термин «золотая» фибоначчиевая гониометрия является не совсем удачным. Однако это не уменьшает ценность этого результата для общей теории гиперболических функций, основанной на «металлических пропорциях». Я уверен в том, что эта теория открывает интересные перспективы для развития гиперболической геометрии. Решение 4-й проблемы Гильберта [36] – тому главное подтверждение!

3. Новейшие применения ЗП и чисел Фибоначчи свидетельствуют о фибоначчизации современной науки. И эти приложения не исчерпываются тем перечнем, который я привел в одной из своих статей. Надо продолжать искать такие приложения. Но «классическая теория чисел Фибоначчи» (я подчеркиваю – теория, а не приложения!) себя, в основном, исчерпала. Поиск же приложений находится на «генеральной линии».

4. Относительно деления биологических клеток. Я хочу привлечь внимание Алферова к статье [37], которая для меня оказалась полной неожиданностью. В этой статье показано, что именно p-числа Фибоначчи (p=1, 2, 3) лежат в основе деления биологических клеток!

Относительно Энциклопедии ЗС я полностью поддерживаю эту идею и предлагаю Алферову возглавить оргкомитет по поиску спонсоров и формированию творческого коллектива для написания Энциклопедии. Сделайте хотя бы одно конкретное дело! Успехов Алферову! А мы все его поддержим.

Литература

1. Витенько И.В., Волков А.А., Стахов А.П. Оптимальные алгоритмы функционирования преобразователей «напряжение-код». В кн. Тезисы докладов V научно-технической конференции «Кибернетически пути совершенствования измерительной аппаратуры». ЛОП НТО, Приборпром, 1966.
2. Витенько И.В., Стахов А.П. Теория оптимальных алгоритмов аналого-цифрового преобразования. – В кн. Приборы и системы автоматики, вып. 11. Харьков, Изд-во Харьковского университета, 1970.
3. Стахов А.П. Введение в алгоритмическую теорию измерения. Москва: Советское радио, 1977
4. Стахов А.П. Алгоритмическая теория измерения. Москва: Знание, 1979
5. Стахов А.П. Принцип асимметрии логики измерения. Проблемы передачи информации, №3, 1976 г.
6. Стахов А.П. Что такое теория измерения? – В кн. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи, вып.1. Изд-во Таганрогского радиотехнического института, 1974.
7. Stakhov A.P. The Golden Section in the measurement theory. An International Journal «Computers & Mathematics with Applications», Volume 17, No 4-6, 1989.
8. Стахов А.П. Алгоритмическая теория измерения: новый взгляд на теорию позиционных систем счисления и компьютерную арифметику. Международный научный журнал «Управляющие системы и машины», №4-5, 1994.
9. Стахов А.П. Избыточные двоичные позиционные системы счисления. В кн. Однородные цифровые вычислительные и интегрирующие структуры, вып.2. Изд-во Таганрогского радиотехнического института, 1974 г.
10. Стахов А.П. Измерение и поиск. В сборнике «Проблемы случайного поиска», №3, Рига, Изд-во «Зинатне», 1974 г.

11. Стахов А.П. «Фибоначчиева» двоичная арифметика и ее применение для контроля вычислительных систем. – В кн. Однородные вычислительные системы и среды. Материалы IV Всесоюзной конференции. Киев, «Наукова думка», 1975.

12. Стахов А.П. Взгляд на нумерационное кодирование с позиций алгоритмической теории измерения. Доклады IV Всесоюзной конференции по теории кодирования и передачи информации. Изд-во Томского института радиоэлектроники и автоматизированных систем управления. Москва-Томск, 1975.

13. Стахов А.П. Использование естественной избыточности «фибоначчиевых» систем счисления для контроля вычислительных систем. Автоматика и вычислительная техника, №6, 1975 г.

14. Стахов А.П. Об одном обобщении чисел Фибоначчи. - В сб. Вопросы кибернетики. Труды III Всесоюзного семинара по комбинаторной математике. Изд-во Научного Совета по комплексной проблеме «Кибернетика». Москва, 1976.

15. Стахов А.П. «Фибоначчиевые» двоичные позиционные системы счисления. В сб. Кодирование и передача дискретных сообщений в системах связи. Москва, Наука, 1976 г.

16. Стахов А.П. Методологические аспекты введения кодовой избыточности в цифровые вычислительные машины. Автоматика и вычислительная техника, №15, 1976 г.

17. Стахов А.П. Цифровая метрология в кодах Фибоначчи и кодах золотой пропорции. В сб. Современные проблемы метрологии. Москва, Изд-во Всесоюзного заочного машиностроительного института, 1978 г.

18. Стахов А.П. «Золотая» пропорция в цифровой технике. Автоматика и вычислительная техника, №1, 1980 г.

19. Стахов А.П., Лужецкий В.А. Машинная арифметика ЦВМ в кодах Фибоначчи и «золотой» пропорции. Москва, Изд-во АН СССР, Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика», 1981 г.

20. Стахов А.П. Перспективы применения систем счисления с иррациональными основаниями в технике аналого-цифрового и цифроаналогового преобразования. Журнал «Измерения, Контроль, Автоматизация», №6, 1981 г.

21. Стахов А.П. Коды золотой пропорции или системы счисления для ЭВМ будущего? Журнал «Техника — молодежи», №7, 1985 г.

22. Стахов А.П. Алгоритмическая теория измерения и основания компьютерной арифметики. Журнал «Измерения, Контроль, Автоматизация», №2, 1988 г.

23. Стахов О.П. За принципом золотої пропорції: перспективний шлях розвитку обчислювальної техніки. Вісник Академії наук Української РСР, №1-2, 1990 г.

24. Стахов А.П. Коды золотой пропорции. Москва, Радио и связь, 1984 г.

25. Сороко Э.М. Структурная гармония систем. Минск: Наука и техника, 1984.

26. Боднар О.Я. Золотое сечение и неевклидова геометрия в природе и искусстве. Львов: Свит, 1994

27. А.П. Стахов, Роль гиперболических функций Фибоначчи и Люка в развитии современной науки и «современной теории чисел Фибоначчи»(к обоснованию «Математики Гармонии») // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.15334, 10.06.2009

28. Стахов А.П., Ткаченко И.С. Гиперболическая тригонометрия Фибоначчи. Доклады Академии наук УССР, том 208, № 7, 1993 г.

29. Stakhov A, Rozin B. On a new class of hyperbolic function. Chaos, Solitons & Fractals 2004, **23(2):** 379-389.

30. Stakhov A., Rozin B. The Golden Shofar . Chaos, Solitons & Fractals 2005, **26(3);** 677-684.

31. Stakhov A., Rozin B. The “golden” algebraic equations. Chaos, Solitons & Fractals 2005, **27 (5):** 1415-1421.

32. Stakhov A., Rozin B. Theory of Binet formulas for Fibonacci and Lucas *p*-numbers. Chaos, Solitons & Fractals 2005, **27 (5):** 1162-1177.

33. Stakhov A., Rozin B. The continuous functions for the Fibonacci and Lucas *p*-numbers. Chaos, Solitons & Fractals 2006, **28 (4)**: 1014-1025.

34. Стахов А.П., Розин Б.Н. Симметричные гиперболические функции Фибоначчи и Люка. Number, Time, Relativity. Proceedings of International Scientific Meeting. Moscow, 10 August – 13 August, 2004.

35. Стахов А.П., Розин Б.Н. Новый класс гиперболических функций. Труды Института прогрессивных исследований, вып. 4, Израиль, Арад, 2004 г.

36. А.П. Стахов, С.Х. Арансон, «Золотая» фибоначчиевая гониометрия, четвёртая проблема Гильберта, преобразования фибоначчи-лоренца и «золотая» интерпретация специальной теории относительности // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.15225, 12.04.2009

37. Spears C.P., Bicknell-Johnson M. Asymmetric cell division: binomial identities for age analysis of mortal vs. immortal trees, Applications of Fibonacci Numbers, Vol. 7, 1998, 377-391.