

## ПРОСТОЕ – КАК ХОРОШО ОРГАНИЗОВАННОЕ СЛОЖНОЕ: В ФИЗИКЕ, МАТЕМАТИКЕ И БИОЛОГИИ

**В.И.Тарханов, И.В.Кувалдин<sup>1</sup>**

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет,  
Россия, 195251, СПб., Политехническая ул., 29, E-MAIL: [tar@quel.hop.stu.neva.ru](mailto:tar@quel.hop.stu.neva.ru)

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики,  
Россия, СПб., 192171, ул. Седова, 55, корп. 1, Россия

Принято считать, что сложное всегда состоит из простого, а простое – из еще более простого. Это резко контрастирует с результатами исследования структуры ядер, когда по мере уменьшения размеров исследуемых объектов приходится существенно увеличивать размерность алгебр Клиффорда, используемых для их описания [1].

В сообщении рассматривается альтернативный тезис, утверждающий, что простое может быть результатом хорошо организованного сложного.

В физике это иллюстрируется на примерах сопоставления законов геометрической и волновой оптики, а также на закономерностях формирования сигналов ядерного спинового эха в неоднородно уширенных системах за счет эффектов конструктивной интерференции [2].

В математике это иллюстрируется на примере геометрической алгебры Клиффорда, построенной на ортах трехмерного евклидова пространства, в которой каждый элемент мультивекторного базиса состоит из одного и того же набора элементов внутренней структуры, которые являются объектами более высокой размерности, чем сами базисные мультивекторы.

Другим примером является тот факт, что восьмимерное пространство рассматриваемой геометрической алгебры содержит в себе два непересекающихся подпространства Минковского с альтернативными сигнатурами, одно из которых является подпространством кватернионов, обладает скалярной нормой и соответствует тому, которое используется в специальной теории относительности, но не содержит в себе векторов. Другое, – наоборот, содержит в себе векторы и тривекторы, но не обладает свойством деления, не является нормируемым и не содержит в себе скаляров и бивекторов.

Перенос этих аналогий на биологические объекты малой размерности позволяет ожидать, что их реакция на слабые и сверхслабые воздействия будет более сложной, чем реакция более крупных образований и далеко не всегда поддающейся измерениям.

## SIMPLE AS A WELL ORGANIZED COMPLICATED: IN PHYSICS, MATHEMATICS AND BIOLOGY

**V.I.Tarkhanov, I.V.Kuvaldin<sup>1</sup>**

St. Petersburg State Polytechnical University, Russia, 195251, e-mail: [tar@quel.hop.stu.neva.ru](mailto:tar@quel.hop.stu.neva.ru); <sup>1</sup>St. Petersburg State University for Service and Economics, Russia, 192171.

Cases of superposition of complicated objects and events to produce simple ones in Physics, geometric algebra and Biology are compared. It is suggested, that such approach can explain the failure to measure the reaction of biological and social objects on weak and super weak external influences without any effects of constructive interference.

### Литература

1. Dixon G.M. Division Algebras: Octonions, Quaternions, Complex Numbers and the Algebraic Design of Physics // Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1994. 236 p.
2. Тарханов В.И. Геометрическая алгебра, ЯМР и обработка информации. – СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2002. 214 с.