DOI: 10.17117/na.2016.02.02.155

<http://ucom.ru/doc/na.2016.02.02.155.pdf>

Поступила (Received): 14.02.2016

Кубекова Б.С. Применение вепольного анализа при решении учебных математических задач

Kubekova B.S. Application of the su-field analysis in solving of the educational mathematical problems

В статье рассматриваются некоторые примеры применения схемы вепольного анализа, как одного из элементов теории решения изобретательских задач

Ключевые слова: вещество, поле, противоречие, вепольный анализ

This article discusses some examples of applying su-field analysis, as one of the elements of the theory of solving inventive problems

Key words: substance, field, contradiction, su-field analysis

Кубекова Бэла Сапаровна

Кандидат физико-математических наук, доцент
Карачаево-Черкесский государственный
университет им У.Д. Алиева
г. Карачаевск, ул. Ленина, 29

Kubekova Bela Saparovna

Candidate of Physico-mathematical Sciences,
Associate Professor
Karachaevo-Circassian state university named U.D.
Aliev
Karachaevsk, Lenin st., 29

Вепольный анализ является элементом теории решения изобретательских задач, разработанной Генрихом Альтшуллером в 1956 году [1, 2].

Теоретической основой этой теории являются законы развития технических систем. Используются также некоторые аналоги биологических законов, ряд законов выявлен изучением исторических тенденций развития техники, широко применяются общие законы развития систем. Законы проверены, уточнены, детализированы, а иногда и выявлены путем анализа больших массивов патентной информации по сильным решениям (десятки и сотни тысяч отобранных патентов и авторских свидетельств). Теорию решения изобретательских задач считают обобщением сильных сторон творческого опыта многих поколений изобретателей: отбираются и исследуются сильные решения, критически изучаются решения слабые и ошибочные.

Решение задач по алгоритму данной теории идет без множества «пустых» проб, шаг за шагом по четким правилам корректируют первоначальную формулировку задачи, строят модель задачи, определяют имеющиеся вещественно-полевые ресурсы, составляют идеальный конечный результат, выявляют и ана-

лизируют физические противоречия, прилагают к задаче операторы необычных, смелых преобразований, специальными приемами гасят психологическую инерцию и форсируют воображение.

Важное значение имеет в теории решения изобретательских задач упорядоченный и постоянно пополняемый информационный фонд: указатели применения физических, химических и геометрических эффектов, банк типовых приемов устранения технических и физических противоречий. Этот фонд – операционная основа всех инструментов теории решения изобретательских задач.

Теория решения изобретательских задач возникла в технике, потому что здесь был мощный патентный фонд, послуживший фундаментом теории. Но, помимо технических, существуют и другие системы: научные, художественные, социальные и т. д. Развитие всех систем подчинено сходным закономерностям, поэтому многие идеи и механизмы теории решения изобретательских задач могут быть использованы при построении теорий решения нетехнических творческих задач [6]. В частности, с помощью механизмов, используемых в этой теории, была открыта ветроэнергетика растений и объяснены парадоксы, связанные с эффектом Рассела.

Эффективность отдельных приемов теории решения изобретательских задач убедительно была доказана в ходе экспериментальной работы по применению ее задач в педагогике [5] (по физике – А. Гин, литературе – Ю. Мурашковский, О. Алешина, по биологии – И. Андржеевская, по информатике, естествознанию и др.). Однако применение этой теории на уроках математики в литературе встречается редко, что и обуславливает актуальность настоящего исследования в этом направлении.

Как известно, любое событие в материальном мире происходит с видоизменением вещества и энергии (поля). Взаимодействию этих двух составляющих и нужен точный, так называемый вепольный (от слов «вещество» и «поле»), анализ. Он проводится там, где выявлено физическое противоречие. В этом месте обязательно должны быть два вещества B_1 и B_2 , полезно или вредно взаимодействующие между собой, и поле Π , которое связывает эти два вещества.

Мы будем придерживаться упрощенной схемой вепольного анализа [3], основанного на двух правилах:

1) если одно вещество вредно воздействует на другое, то между ними вводят третье вещество;

2) если поле вредно воздействует на вещество, то между ними водят второе поле, нейтрализующее действие первого, или его вредное действие оттягивает третье вещество.

При решении учебных математических задач в роли «веществ» выступают объекты математики (геометрические фигуры, числа), а в качестве поля свойства объектов, их движение и т.п.

Применим вепольный анализ для решения следующей задачи: может ли пятизначное число равняться произведению своих цифр [4]?

Пусть есть число $\overline{abcde}$. Произведение цифр числа равняется $abcde = K$. Рассмотрим два вещества $B_1 - \overline{abcde}$, $B_2 - K$ и поле – Π , действующее на вещества «вредно» (вещества между собой связаны, изменение одного вещества ведет к

изменению другого, что затрудняет нахождения такого вещества, что бы $B_1 = B_2$) (рис. 1).

Используем первое правило вепольного анализа, введем новое вещество B_3 , оттягивающие на себя вредное воздействие поля Π . (рис. 2). Решение задачи на вепольном языке составлено. Теперь надо определить, что же такое третье вещество оттягивающие на себя вредное действие поля. Это вещество должно взаимодействовать с B_1, B_2 , если учесть, что отношение двух чисел – это их сравнение, получим, что надо найти такое число, которое легко сравниваться с числами $abcde$ и K . Тогда в качестве такого вещества можно взять $abcde \geq a10^4$, а $abcde < a * 10 * 10 * 10 * 10 = a10^4$, получим $abcde < abcde$. Равенства нет, а значит, таких чисел нет.

Рассмотрим еще один пример. Как нужно у квадрата срезать 4 угла, чтобы получился правильный восьмиугольник?

На вепольном языке получаем, что есть одно вещество B и на него «вредно» действует некоторое поле Π (рис. 3). Второе правило гласит, что необходимо внести новое поле Π_1 (рис. 4). Новое поле создает некое действие применительно к геометрическим объектам, можно сказать, что это движение. Тогда решение задачи сводится к нахождению какого-либо движения. В книге «Математическая шкатулка» [4] предлагается движение, заключающееся в повороте квадрата, тогда общая часть двух квадратов будет правильным восьмиугольником.

При использовании элементов вепольного анализа решение задачи сводится к нахождению третьего вещества или нового поля, что значительно легче решения первоначальной задачи. Начальные рассуждения на вепольном

языке кажутся слишком «затянутыми» и затруднительными, но, как показывает практика, при хорошей отработке элементов вепольного анализа их использование при решении задач происходит уже «подсознательно».

Список используемых источников:

1. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. М.: Московский рабочий, 1973. 232 с.
2. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. Петрозаводск: Скандинавия, 2004. 208 с.
3. Иванов Г.И. Формулы творчества, или Как научиться изобретать. М.: Просвещение, 1994. 208 с.
4. Нагибин Ф.Ф., Канин Е.С. Математическая шкатулка. М.: Дрофа, 2006. 270 с.
5. Педагогика + ТРИЗ. №4. Гомель: ПолиБиз, 1998. 64 с.
6. Тучнин Н.П. Как задать вопрос? О мат. творчестве школьников. М.: Просвещение, 1993. 192 с.

© 2016, Кубекова Б.С.

*Применение вепольного анализа при решении
учебных математических задач*

© 2016, Kubekova B.S.

*Application of the su-field analysis in solving of the
educational mathematical problems*