

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА. ЭЛЕКТРОННАЯ МАТРИЦА АЛЬТШУЛЛЕРА

Л.А. Горovenko ¹⁾, В.А. Шарнова ²⁾

1) к.т.н., доцент Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия, lgorovenko@mail.ru

2) студентка ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Аннотация: Невозможно создавать инновационные технологии без генерации новых идей. В статье рассматривается принципиально новый подход к инженерной и изобретательской деятельности. Предложено решение по автоматизации изобретательской деятельности инженера путём использования разработанной авторами статьи электронной матрицы устранения технических противоречий.

Ключевые слова: матрица Альтшуллера, оптимизация изобретательской деятельности, процесс изобретения, техническое противоречие, программа.

OPTIMIZATION OF THE PROCESS OF INVENTION. ALTSHULLER'S ELECTRONIC MATRIX

LA. Gorovenko ¹⁾, V.A. Sharnova ²⁾

1) Ph. D., associate Professor, Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of Federal State Budgetary Institution of Higher Education “Kuban State Technological University”, city of Armavir, Russia, lgorovenko@mail.ru

2) the student FSBEI «Kuban state technological University», city of Krasnodar, Russia

Abstract: It is impossible to create innovative technologies without generating new ideas. In the article we consider the fundamentally of new approach to engineering and inventive activity. Solution is proposed to automate the inventive activity of an engineer by using the articles of the electronic matrix developed by the authors to solve technical contradictions.

Key words: Altshuller matrix, optimization of inventive activity, invention process, technical contradiction, program.

Появление и развитие новых технологий в современном мире происходит очень стремительно. Однако невозможно создавать инновационные технологии без генерации новых идей. Так как области техники приобретают все большую обособленность и специализацию, все сложнее находить связи между ними. Выходом из этой ситуации может стать использование теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) и других методов поиска решений. Методы, используемые в ТРИЗ являются универсальными и их закономерности справедливы для любой области техники. [1]

Применение данной теории может обеспечить принципиально новый подход к инженерной деятельности, расширить влияние новейших достижений на экономику и создать условия принятия концептуальных решений в области техники. [1, 3]

Г.С. Альтшуллер показал, что в основе многих изобретательских задач лежит сравнительно небольшое число противоречий между обобщенными характеристиками технических систем. Т.е. существуют типовые технические противоречия, например, «вес-прочность», «точность-производительность». Исследовав большое количество изобретений высокого уровня, Альтшуллер обнаружил, что противоречия этих задач устранялись определенными приемами – способами преобразования исходной системы. Г.С. Альтшуллер составил таблицу применения этих приемов (всего 40 приемов) в зависимости от типа противоречий. Сформулировав технические противоречия, можно по таблице найти список рекомендуемых приемов для их устранения. В этом случае работа изобретателя значительно упрощается с использованием таблицы. [2, 4, 5]

Так появился один из первых сильных инструментов теории решения изобретательских задач – таблица выбора приемов устранения технических противоречий. [2, 4, 5]

Матрица представляет собой поле размером 39x39 ячеек. По горизонтали и вертикали приведены соответственно параметры, которые необходимо изменить и параметры, которые в этом случае непременно ухудшаются. В качестве содержимого ячеек матрицы приведён перечень приёмов, которые можно использовать для устранения возникшего технического противоречия. Так как матрица большая, работа с ней затруднительна. Задачей исследования было оптимизировать работу с матрицей до "двух кликов" мышкой.

Целью исследования являлась разработка программы, позволяющей удобнее и быстрее работать с матрицей, построенной по методу Альтшуллера.

Алгоритм решение изобретательских задач по таблице выбора приемов разрешения технических противоречий (ТП):

1. После формулировки ТП выбрать то, которое соответствует лучшему выполнению главного производственного процесса (ГПП). ГПП – это функция надсистемы, которая определяет применение ТС в конкретном случае.

Выбор ТП – это выбор направления решения, то есть выбор нежелательного эффекта (НЭ), который надо устранить. При выборе считается, что лучше внедрять более эффективное состояние технической системы (ТС), пусть даже устранение НЭ кажется невозможным.

2. Усилить выбранное ТП. (Перейти от мягких формулировок НЭ-1 и НЭ-2 к жестким. Необходимо вообразить себе такую критическую ситуацию и придерживаться ее до конца решения).

3. Выбрать в вертикальном столбце таблицы Альтшуллера обобщенный параметр, который надо улучшить (какой параметр из вертикального столбца подходит под "то ... " выбранного ТП?).

4. Выбрать в горизонтальном столбце таблицы Альтшуллера обобщенный параметр, который при улучшении ухудшается (какой параметр из горизонтального столбца подходит под "но ... " выбранного ТП?).

5. Из клетки пересечения выписать номера приемов устранения ТП (см. список типовых приемов).

6. Определить объект изменения (часть системы, которую нужно менять по приемам), отвечая на вопросы: 1) Что обрабатывается системой? (это изделие, его менять труднее всего) 2) Чем обрабатывается изделие? (Это инструмент, его менять легче всего). Считать объектом изменения инструмент.

7. Преобразовать объект по рекомендациям приемов, сравнивая собственные преобразования с примерами. Получить набор технических идей. Подобрать под идею известные конкретные устройства.

8. Оценить полученные решения и выбрать самые осуществимые. [2]

В ходе решения данной задачи была разработана программа, позволяющая работать с матрицей Альтшуллера без лишних усилий [6-8]. Достаточно выбрать из одного списка параметр, который необходимо улучшить, а из второго - параметр, который неминуемо ухудшается в этом случае. При выборе параметра из второго списка можно получить развернутую информацию о том, какие приемы могут быть использованы для устранения данного технического противоречия (рисунки 1, 2).

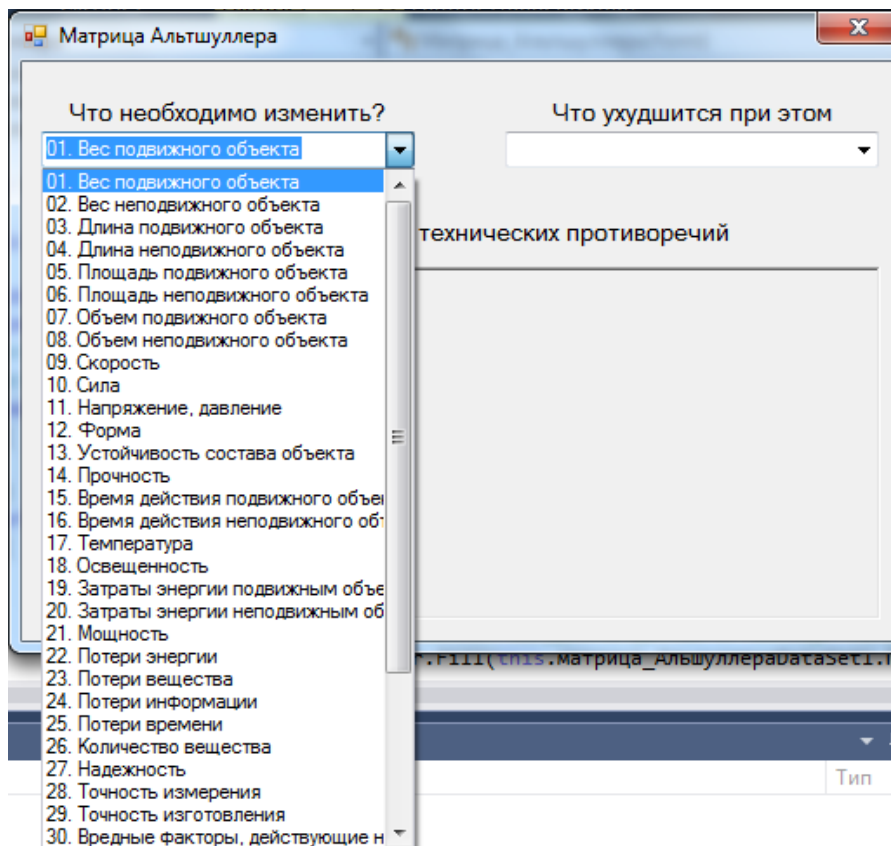


Рисунок 1 – Выбор параметра из первого списка

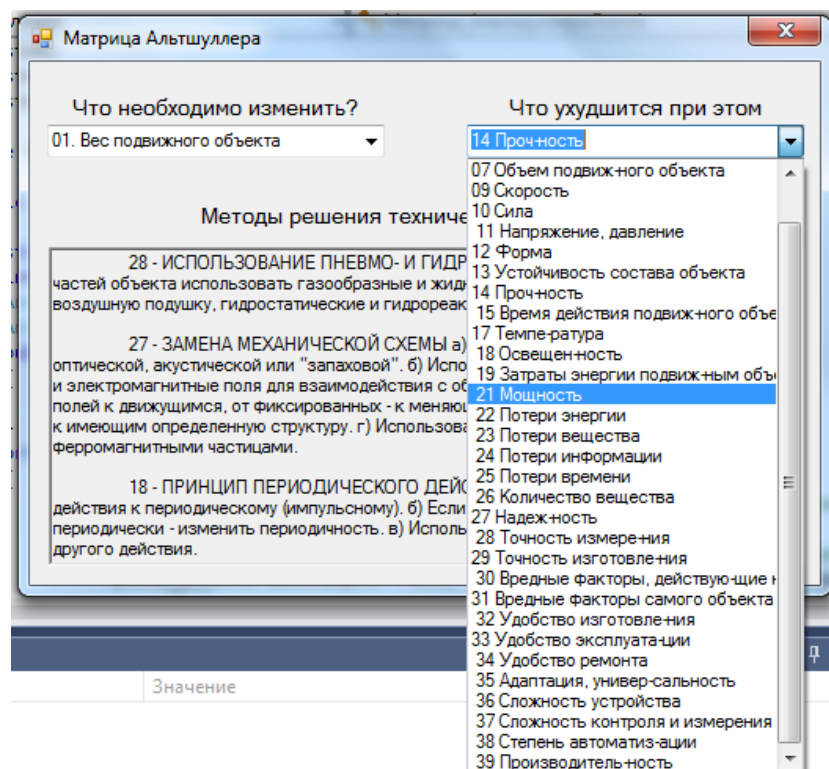


Рисунок 2 – Выбор параметра из второго списка и вывод перечня приемов

Всю информацию из таблицы заносим в БД, по которой в последствии рассчитывают технические противоречия, возникающие при изменении параметров изобретения. Для того, чтобы выбрать параметр, который необходимо изменить по условию задачи, нужно выбрать его из выпадающего списка слева. После этого по данным таблицы будут вычислены все возможные противоречия и сформирован новый список справа. При выборе из этого списка в текстовом окне внизу экранной формы будут выведены варианты разрешения данных противоречий. Код программы предельно просто и состоит из трех методов.

Для начала подключаем БД, созданную с помощью MS Access, в которой содержится вся информация таблицы Альтшуллера, а так же БД с принципами разрешения ТП. Заполняться таблицы будут при запуске программы.

Фрагмент кода:

```
private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
{
    // TODO: данная строка кода позволяет загрузить
даннные в таблицу "матрица_АльшуллераDataSet1.Лист1". При
необходимости она может быть перемещена или удалена.

    this.лист1TableAdapter1.Fill(this.матрица_АльшуллераDataSet1.Л
ист1);

    // TODO: данная строка кода позволяет загрузить
даннные в таблицу "матрица_АльшуллераDataSet1.Приемы_решений".
При необходимости она может быть перемещена или удалена.

    this.приемы_решенийTableAdapter.Fill(this.матрица_АльшуллераDa
taSet1.Приемы_решений);
}
```

Метод IsNumber служит для проверки соответствия содержимого ячейки числам или числу.

В событии comboBox1_SelectionChangeCommitted происходит обработка выбранной строки из списка, запись индекса, в соответствии с которым заполняются два массива типа List, list_name - названия возникающих ТП, list_param - коды к принципам решения ТП.

Фрагмент кода:

```
private void comboBox1_SelectionChangeCommitted(object
sender, EventArgs e)
{
    Class1.line = comboBox1.SelectedIndex;
    list_name.Clear();
    list_param.Clear();
    for (int i = 2; i < 41; i++)
    {
```

```
        str = dataGridView1[i,  
Class1.line].Value.ToString();  
        if (IsNumber(str))  
        {  
  
list_name.Add(dataGridView1.Columns[i].HeaderText);  
        list_param.Add(str);  
        }  
    }  
    comboBox2.DataSource = list_name;  
}
```

В событии `comboBox2_SelectionChangeCommitted` происходит сопоставление кодов из `list_param` и таблицы принципов разрешения ТП. После чего они выводятся с расшифровкой в текстовое окно.

Фрагмент кода:

```
private void comboBox2_SelectionChangeCommitted(object  
sender, EventArgs e)  
{  
    index = comboBox2.SelectedIndex;  
    string[] parametr =  
list_param[index].ToString().Split(new char[] { ' ', ',', '  
, StringSplitOptions.RemoveEmptyEntries);  
    richTextBox1.Clear();  
    for (int i = 0; i < parametr.Length; i++)  
    {  
        richTextBox1.Text += "\t" + parametr[i] + " -  
" + dataGridView2[1, int.Parse(parametr[i])].Value + "\n\n";  
    }  
}
```

Актуальность данной разработки состоит в оптимизации работы изобретателя с матрицей Альтшуллера за счет сокращения временных затрат на подбор приемов устранения технических противоречий.

Список использованных источников:

- 1 Ревенков А.В., Резчикова Е.В., "ТРИЗ", Издательство "ФОРУМ", 2008.
- 2 <http://www.altshuller.ru/triz/technique2.asp>
- 3 Горовенко Л.А. Опыт создания обучающих программ // Нормативные технологии диагностики в современной экономике и обществе. Материалы межвузовской научно-практической конференции. /Под ред. А.И. Шарнова. Ст. Отрадная: Изд-во ОГИ, 2001. – С 201-205.
- 4 Шарнова В.А., Горовенко Л.А. Оптимизация работы с матрицей Альтшуллера // Международный студенческий научный вестник.

Типография ИД «Академия Естествознания», - Саратов, – 2016. – № 5. ЧЗ.
– С. 364-365.

5 Горovenko Л.А., Шарнова В.А. Оптимизация изобретательской деятельности. Электронная матрица выбора способов устранения технических противоречий // Сборник докладов победителей и лауреатов XXII студенческой научной конференции АМТИ. Армавир: ООО «Редакция газеты «Армавирский собеседник», подразделение Армавирская типография», 2016. – С. 64–66.

6 Горovenko Л.А. Математические методы компьютерного моделирования физических процессов: учебное пособие / Л. А. Горovenko. – Армавир: РИО АГПУ, 2016. – 104 с.

7 Горovenko Л.А., Коврига Е.В. Теория и практика компьютерного моделирования физических процессов: учебное пособие / Л.А. Горovenko. – Армавир: РИО АГПУ, 2017. – 132 с.

8 Горovenko Л.А. Математические методы компьютерного моделирования физических процессов // Международный журнал экспериментального образования. Пенза: ИД «Академия естествознания», 2017. – №2. – с. 92–93.