

УТВЕРЖДАЮ

ПРЕЗИДЕНТ

АРЛ «Радуга Олимпа»

26 февраля 2018 г.

В.Н. Медведев



## ПОЛОЖЕНИЕ

о Второй Международной дистанционной олимпиаде юного изобретателя  
**«Изобретаем с помощью межотраслевого фонда эвристических приемов»**

### 1. Общие положения

1.1. Настоящее Положение о проведении Второй Международной дистанционной олимпиады Академии развития личности «Радуга Олимпа» «Изобретаем с помощью межотраслевого фонда эвристических приемов» (далее - Олимпиада) определяет цели и задачи, организаторов и участников, порядок организации и проведения, финансовое обеспечение.

1.2. Организатор Олимпиады: Академии развития личности «Радуга Олимпа» сайт: [www.raduga-olimpa.ru](http://www.raduga-olimpa.ru).

1.3. Олимпиада проводится для трех возрастных категорий:

- обучающиеся 5-8 классов;
- обучающиеся 9-11 классов;
- обучающиеся профессиональных образовательных организаций.

1.4. Участие в Олимпиаде бесплатное. Организационный взнос оплачивается каждым участником только за получение им наградных документов:

- в размере 150 рублей за наградные документы на имя участника в электронном виде;

- в размере 250 рублей за наградные документы на имя участника в печатном виде (оригиналы почтой);

- участники, обучающиеся в школах-интернатах и оставшиеся без попечения родителей, оргвзнос не оплачивают, но представляют копию документа, подтверждающего данный факт;

- если у участника есть руководитель работы, который также хотел бы получить наградные документы, размер его оргвзноса составляет 150 рублей (электронная копия наградных документов) или 250 рублей (оригиналы наградных документов почтой);

- в размере 200 рублей за наградные документы на имя участника с указанием Ф.И.О. руководителя в электронном виде;

- в размере 300 рублей за наградные документы на имя участника с указанием Ф.И.О. руководителя в печатном виде (оригиналы почтой).

1.5. Если один руководитель представляет 3-х и более обучающихся для участия в Олимпиаде, он получает наградные документы в электронном виде без оплаты оргвзноса.

1.6. Если от одного учебного заведения представлено для участия в Олимпиаде не менее пяти обучающихся, то на имя руководителя организации направляется благодарственное письмо в электронном виде.

1.7. Если от одной образовательной организации в конкурсном мероприятии приняло участие 10 и более человек, то организация получает разовый *промокод*, дающий право на скидку при оплате оргвзноса в размере 20% для участия в следующем конкурсном мероприятии по любой тематике. Полученный промокод следует вписать в специальное окошко в Заявке (Приложение 2).

1.8. Олимпиада проводится как дистанционная. Обмен информацией между участниками и организаторами Олимпиады ведется через интернет-сайт Академии развития личности «Радуга Олимпа»: [www.raduga-olimpa.ru](http://www.raduga-olimpa.ru) и электронную почту Оргкомитета: [raduga-olimpa@mail.ru](mailto:raduga-olimpa@mail.ru).

1.9. Информация о проведении Олимпиады, порядке участия, победителях и призерах, является открытой и публикуется на интернет-сайте: [www.raduga-olimpa.ru](http://www.raduga-olimpa.ru).

## 2. Цели и задачи Олимпиады

2.1. Данная Олимпиада является второй в серии Международных олимпиад, посвященных проблеме научно-технического творчества обучающихся, и проводится в целях выявления наиболее одаренных и талантливых обучающихся, реализации творческого потенциала и совершенствования их профессиональной компетентности, повышения мотивации и творческой активности педагогических работников в рамках наставничества обучающихся, рекомендации победителей Олимпиады для участия в конкурсах профессионального мастерства.

2.2. Основными задачами Олимпиады являются:

- проверка способности обучающихся к будущей самостоятельной профессиональной деятельности, проектирования своей деятельности и конструктивному анализу ошибок;

- развитие профессионального мышления, стимулирование обучающихся к дальнейшему профессиональному и личностному развитию, повышение интереса к будущей профессиональной деятельности;

- развитие профессиональной ориентации и общих компетенций в области научно-технического творчества и изобретательства, в частности.

## 3. Порядок организации и проведения Олимпиады

3.1. Для работы по подготовке и проведению Олимпиады Организатором сформирован организационный комитет, в состав которого

входят представители научно-образовательного сообщества республик Азербайджан, Армения и Белоруссия (далее - Оргкомитет).

3.2. Председателем Оргкомитета является Президент Академии развития личности «Радуга Олимпа».

3.3. Председатель Оргкомитета выполняет следующие функции:

- руководит работой Оргкомитета;
- утверждает задания Олимпиады;
- подписывает Протокол подведения итогов Олимпиады;
- подписывает Дипломы победителей и участников.

3.4. Сроки проведения Олимпиады: **с 1 марта 2018г. по 30 апреля 2018г.**

3.5. Олимпиада проводится в четыре этапа:

- первый этап с 1 марта 2018 года **по 15 апреля 2018 года - прием заявок на участие и решений задач**, путем направления их на электронную почту Оргкомитета: [raduga-olimpa@mail.ru](mailto:raduga-olimpa@mail.ru);

- второй этап 16 - 25 апреля 2018 г. - проверка решения задач и рассылка каждому участнику его результатов;

- третий этап 26 - 28 апреля 2018 г. подведение итогов и публикация результатов на интернет-сайте: [www.raduga-olimpa.ru](http://www.raduga-olimpa.ru);

- четвертый этап 29 - 30 апреля 2018 г. – рассылка наградных документов.

#### **4.Порядок участия в Олимпиаде**

4.1.Для участия в конкурсе необходимо внимательно изучить текст **договора-оферты**, размещенного на сайте **в разделе «О НАС»** и, в случае принятия его условий, приступить к последующим действиям участия в конкурсе.

4.2. Изучить методические рекомендации **«Применение метода эвристических приемов для решения изобретательских задач»**, приведенные в Приложении 1.

4.3. Решить все 5 задач Олимпиады, приведенных в Приложении 2, с помощью метода «Эвристических приемов», описанного в Приложении 1.

4.4. Произвести оплату за каждого участника в размере от 150 рублей до 300 рублей (в зависимости от выбранного варианта получения наградных документов) через систему Яндекс Деньги на номер: **410015082246214 Ирина Омельченко**.

4.5. Скачать заявку (Приложение 3) и полностью заполнить ее, внося также данные оплаты: дата, номер квитанции, сумма (электронную копию или фото квитанции или скриншот с информацией об успешно произведенной оплате необходимо выслать вместе с заявкой).

4.6. Отправить **до 15 апреля 2018г.** по электронной почте на адрес Оргкомитета: [raduga-olimpa@mail.ru](mailto:raduga-olimpa@mail.ru) все решения задач, оформленные в соответствии с требованиями, изложенными в Приложении 2, заполненную заявку (Приложение 3) и электронную копию платежного документа. Все документы отправляются в одной папке, название которой должно содержать

ФИО участника. В теме письма указать «Международная олимпиада «Метод эвристических приемов»».

4.7. Отправка заполненной заявки (Приложение 3) является одновременно акцептом договора-оферты.

4.8. В течение трех дней Вам придет ответ о получении и принятии Ваших материалов. Материалы считаются зарегистрированными после получения подтверждения по электронной почте.

4.9. В случае неполучения подтверждения о принятии Ваших материалов вышлите запрос на адрес: [raduga-olimpa@mail.ru](mailto:raduga-olimpa@mail.ru) или позвоните по телефону **8-909-413-96-78**.

## **5.Порядок определения победителей и призеров**

5.1. Олимпиада предусматривает решение 5 изобретательских задач на усовершенствование известных технических устройств. Для решения изобретательских задач необходимо изучить такой способ усовершенствования технических устройств как «Метод эвристических приемов», приведенный в Приложении 1.

5.2. Используя этот метод надо усовершенствовать предложенные в задачах технические устройства.

5.3. Решение каждой изобретательской задачи оценивается по 5 балльной шкале

5.4. Победители выявляются по результатам проверки решения изобретательских задач и количества набранных баллов. Баллы выставляются по итогам решения всех 5 задач, т.е. максимальное количество баллов составляет - 25.

5.5. Участники награждаются дипломами согласно шкале:

25 - 23 балла	Диплом I степени (победитель);
22-20 баллов	Диплом II степени (призер);
19-15 баллов	Диплом III степени (призер);
14-10 баллов	Диплом участника.

5.6. Дипломы предоставляются участникам в соответствии с п. 1.4 настоящего Положения.

Методические рекомендации  
**«ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ЭВРИСТИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ  
ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ»**

**2018**

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ**

Выработка навыков получения новых технических решений (ТР) посредством использования межотраслевого фонда эвристических приемов.

**I. ОСНОВЫ ЭВРИСТИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ.**

Изобретательство – древнейшее занятие человека. Решать же задачи приходилось методом ошибок, перебирая всевозможные варианты. Причем перебор ваш в основном наугад. Поэтому при этом методе изобретательства многое зависело от удачи и личных качеств изобретателя. В конце XIX века метод проб и ошибок усовершенствовал Эдисон – в его мастерской работало до тысячи человек, и он мог разделять одну техническую проблему на несколько задач и по каждой задаче одновременно вести проверку многих вариантов. Эдисон изобрел научно-исследовательский институт.

Ясно, что тысяча землекопов может рыть качественно иные ямы, чем один землекоп, но способ рытья остается прежним...

Метод проб и ошибок и основанная на нем организация творческого труда пришли в противоречие с требованиями современной научно-технической революции.

Ошибки в технических решениях приводят к большим потерям и жертвам: лодка переворачивается – человек тонет, копьё ломается – охотник убегает, в I Мировой войне система минирования Антанты не дала ничего – даром потрачены миллионы рублей.

Человек чаще всего пытался найти улучшенное ТР или путем логического анализа недостатков и их устранения, или путем поиска и приспособления аналогического решения в природе, либо в другой области техники, или путем случайных изменений прототипа. Все эти не очень систематизированные попытки поиска улучшенного ТР и называют методом «проб и ошибок». На основе этого древнего способа в 40-50х годах 20 века и возник метод эвристических приемов.

Чем начинающий изобретатель отличается от опытного конструктора? При успешном решении изобретательской задачи (ИЗ) начинающий изобретатель всегда получает два результата: первый – методический результат (он открывает способ решения данной ИЗ) и второй – искомое ТР, полученное с помощью этого способа. Когда появляется новая задача, то изобретатель пытается её решить с помощью открытого им способа. Если не удастся, то он ищет решение методом «проб и ошибок». И находит следующий способ решения ИЗ. Так постепенно у человека формируется свой набор способов решения, и он превращается в опытного изобретателя.

Такие способы или правила решения ИЗ называют **эвристическими приемами** (ЭП), в которых содержится краткое предписание или указание, «как преобразовать» имеющийся прототип или «в каком направлении нужно искать», чтобы получить искомое решение. ЭП обычно не содержит прямого однозначного указания, как преобразовать прототип. Если ЭП имеет отношение к рассматриваемой ИЗ, то он содержит «подсказку», которая облегчает получение искомого решения, однако не гарантирует его нахождение. Различным людям требуется приложить различные усилия, чтобы догадаться, как получить искомое ТР.

Опытные изобретатели обычно имеют свой индивидуальный набор (фонд) ЭП. Многие ЭП со временем морально не стареют и оказываются полезными для других изобретателей. Именно на этих свойствах основывается метод эвристических приемов, который интегрирует в методически допустимой форме опыт многих изобретателей.

Метод эвристических приемов был разработан и нашел широкое распространение в СССР. Известно около десяти его модификаций. Наиболее полно это можно посмотреть в работах Г. С. Альтшуллера [1, 2].

## **II. ВВЕДЕНИЕ В МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ФОНД ЭВРИСТИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ОБЪЕКТА**

Метод эвристических приемов основывается на межотраслевом фонде ЭП. Этот фонд в данной методике содержит описания 176 отдельных ЭП, которые разделены на 12 групп.

Номер группы	Наименование группы	Число ЭП
1	Преобразования формы	16
2	Преобразование структуры объекта	19
3	Преобразования в пространстве	16
4	Преобразование во времени	8
5	Преобразование движения и силы	14
6	Преобразование материалы и вещества	23
7	Приемы дифференциации	12
8	Количественные изменения	12
9	Использование профилактических мер	22
10	Использование резервов	12
11	Преобразование по аналогии	9
12	Повышение технологичности	13

Межотраслевой фонд ЭП имеет универсальный характер, т.е. он ориентирован самые различные объекты техники. Поэтому ЭП имеют обобщенное описание. В конце описания многих ЭП в целях сокращения дается ещё указание «Инверсия приема», по которому рекомендуется также производить обратное преобразование или искать в обратном направлении.

В любом межотраслевом или специализированном фонде ЭП после описания приема должно даваться 2-3 примера решения ИЗ с помощью этого ЭП.

Если опытный конструктор познакомится с межотраслевым фондом ЭП, то у него может сложиться мнение, что все это ему известно. Однако вся сила фонда ЭП заключается в системном всестороннем охвате проблем или задачи. То есть фонд полезен всем: и молодым и опытным[3].

## **III. ЭТАПЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ МЕТОДОМ ЭВРИСТИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ**

Можно выделить следующие шесть последовательных этапов в постановке и решении ИЗ методом ЭП.

1) При использовании метода ЭП можно ограничиться предварительной формулировкой задачи, как было описано ранее. Более глубокий поиск решения с помощью метода ЭП осуществляется на основе ранее рассмотренной уточненной постановки задачи.

2) Решение задачи начинается с выбора подходящих ЭП.

Исходной информацией для этого являются:

- конкретный прототип, который требуется улучшить;
- главный недостаток прототипа, который требуется устранить;
- главное противоречие развития прототипа, которое требуется устранить

Выбор ЭП – это, в общем-то неформализуемая процедура – её сможет сделать только конструктор, изобретатель?!

3) Начинают преобразовывать прототип с помощью выбранных приемов.

При этом фиксируют идеи улучшенных ТР в виде короткого описания или упрощенной схемы.

При этом следует знать, что межотраслевой фонд ЭП имеет одно сильное свойство, **эвристическая избыточность**. Есть две разновидности этого свойства. Во-первых, многие задачи могут быть решены независимо и с использованием разных ЭП. Во-вторых, одновременное использование двух и более ЭП приводит к взаимному усилению – облегчению нахождения улучшенного ТР. Если в первом цикле использование ЭП не получилось сразу нужное ТР, то получившееся берется за прототип и цикл повторяется.

4) Следует помнить, что множество улучшенных, допустимых ТР может быть получено в основном с учетом главного недостатка. Далее улучшенное ТР используется как прототипы для поиска улучшенных ТР по другим недостаткам. В результате можно получить новое множество улучшенных, допустимых ТР.

5) Для найденных в п.4. ТР проводят анализ их совместимости со смежными и вышестоящими по иерархии ТО, с позиций отрицательных и положительных последствий (составляют таблицу). На основании таблиц выбирают наиболее эффективное ТР. Для особо перспективных вариантов ТР делаются попытки устранения нетерпимых отрицательных последствий с помощью метода ЭП или мозговой атаки.

6) Работа по п.2-5 прodelывается для всех прототипов, рекомендуемых в постановке задачи. В результате формируется достаточно полное множество улучшенных ТР, из которых предстоит выбрать наиболее перспективное для дальнейшей проработки (с позиций главных критериев и патентоспособности).

Метод ЭП только повышает возможность получения допустимого улучшенного ТР, но не гарантирует нахождение такового.

#### **IV. ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ФОНД ЭВРИСТИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ**

Межотраслевой фонд ЭП для отдельных изобретателей является «чужим», малоудобным инструментом. Поэтому начинающему изобретателю рекомендуется работать над созданием индивидуального фонда ЭП – своего более удобного и эффективного инструмента, какой имеет опытные изобретатели.

Рекомендации по формированию индивидуального фонда ЭП:

1) Выбор из межотраслевого фонда наиболее подходящих ЭП с учетом специфики решаемых задач и своих симпатий.

2) При этом возможно и желательно изменить форму изложения ЭП, сделав её эмоционально насыщенной и ориентированной на свой класс задач – ЭП должен возбуждать и активизировать мышление

(«Обратить вред в пользу!», «Создать гиганта или карлика и найти ему применение»).

3) Подбор для каждого ЭП в индивидуальном фонде примеров решения изобретательской задачи из своей области или функционально близких областей. При этом примеры должны играть двойную роль. Во-первых, это аналогичная решенная задача, помогающая плодотворно использовать ЭП при решении новой задачи. Во-вторых, пример может быть использован как готовое или полуготовое решение в рассматриваемой задаче.

4) Разбор и анализ последних решенных задач и запатентованных ТР в своей области и функционально близких областях. Особое внимание – образцам на уровне лучших мировых достижений. При этом тщательно изучают методы перехода от прототипа к улучшенным ТР и формулируют новые обобщенные ЭП. Этим следует заниматься регулярно (как спортсмены и музыканты).

5) Изучение конструктивной эволюции ТО с целью выявления и формулирования эффективных ЭП, ориентированных на свой класс ИЗ.

Существует также интересный и эффективный способ оперативной формулировки ЭП для решения конкретной ИЗ, разработанный в Уфимском авиационном институте[4].

Суть способа состоит в том, что для имеющегося прототипа по патентным описаниям строят ретроспективно цепочку конструктивной эволюции:

$$P_{K-3} \rightarrow P_{K-2} \rightarrow P_{K-1} \rightarrow P_K, \text{ где}$$

$P_{K-1}$  – прототип для  $P_K$  ... Далее приводят анализ переходов и формулируют обобщенные ЭП, обеспечивающие такие переходы. Полученные ЭП используют для перехода  $P_K \rightarrow P_{K+1}$ !

6) После каждого удачного решения ИЗ изобретатель должен обобщить свой опыт, т.е. рассмотреть возможность формулировки нового ЭП. На основе решенной задачи или возможность её использования как примера в ЭП.

Наряду с созданием индивидуального фонда ЭП целесообразно формировать фонд прототипов для своего класса ИЗ. В качестве прототипов следует прежде всего брать перспективные ТР на уровне лучших мировых образцов.

## **V. МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ФОНД ЭВРИСТИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ОБЪЕКТА**

### **1. Преобразование формы**

1.1. Использовать круговую, спиральную, древовидную, сферическую или другую компактную форму.

1.2. Сделать в объекте (элементе) отверстия или полости. Инверсия приема.

1.3. Проверить соответствие формы объекта законам симметрии . Перейти от симметричной формы и структуры к асимметричной. Инверсия приема.

1.4. Перейти от прямолинейных частей, плоских поверхностей, кубических и многогранных форм (особенно в местах сопряжений) к криволинейным, сферическим и обтекаемым фермам. Инверсия приема.

1.5. Объекту (элементу), работающему под нагрузкой, придать выпуклую (более выпуклую) форму.

1.6. Компенсировать нежелательную форму сложением с обратной по очертанию формой.

1.7. Выполнить объект в форме:

другого технического объекта, имеющего аналогичное название или назначение;

животного, растения или их органа;

человека или его органов.

1.8. Сделать объект (элемент) приспособленным к форме человека или его органов.

1.9. Использовать в аналогичных условиях работы природный принцип формирования в живой или неживой природе.

1.10. Сделать рациональный (оптимальный) раскрой листового или объемного материала; внести изменения в форму деталей для более полного использования материала.

1.11. Выбрать конструкцию деталей, в наибольшей мере приближающуюся по форме и размерам выпускаемого проката и других профильных заготовок.

1.12. Найти глобально-оптимальную форму объекта.



1.13. Найти наибольшую цельную форму объекта (зрительное выделение главного функционального элемента, устранение или прикрытие многих ненужных деталей и т. д.).

1.14. Использовать различные виды симметрии и асимметрии, динамические и статические свойства формы, ритма (чередования одинаковых или схожих элементов), нюансов и контраста.

1.15. Осуществить гармоническую увязку форм различных элементов (выбор масштабов и соотношений между объектами и окружающей предметной средой, использование эстетически предпочтительных пропорций).

1.16. Выбрать (придумать) наиболее красивую форму объекта и его элементов.

## **2. Преобразование структуры.**

2.1. Исключить наиболее напряженный (нагруженный) элемент.

2.2. Исключить элемент при сохранении объектом всех прежних функций. Один элемент выполняет несколько функций, благодаря чему отпадает необходимость в других элементах. Убрать «лишние детали» даже при потере «одного процента эффекта».

2.3. Присоединить к объекту новый элемент в виде жестко или шарнирно соединенной пластины (стержня, оболочки или трубы), находящейся в рабочей среде или в контакте с ней.

2.4. Присоединить к базовому объекту дополнительное специализированное орудие труда, инструмент и т. п.

2.5. Заменить связи (способ или средства соединения) между элементами; жесткую связь сделать гибкой или наоборот.

2.6. Заменить источник энергии, тип привода, цвет и т. д.

2.7. Заменить механическую схему электрической, тепловой, оптической или электронной.

2.8. Существенно изменить компоновку элементов; уменьшить компоновочные затраты.

2.9. Сосредоточить органы управления и контроля в одном месте.

2.10. Объединить элементы единым корпусом, станиной или изготовить объект цельным.

2.11. Ввести единый привод, единую систему управления или энергоснабжения.

2.12. Соединить однородные или предназначенные для смежных операций объекты.

2.13. Объединить в одно целое объекты, имеющие самостоятельное назначение, которое сохраняется после объединения в новом комплексе.

2.14. Использовать принцип агрегатирования. Создать базовую конструкцию (единую раму, станину), на которую можно «навесить» различные (в различных комбинациях) рабочие органы, агрегаты, инструменты.

2.15. Совместить или объединить явно или традиционно несовместимые объекты, устранив возникающие противоречия.

2.16. Выбрать материал, обеспечивающий минимальную трудоемкость изготовления деталей и обработки заготовок.

2.17. Использовать раздвижные раскладные сборные надувные и другие конструкции, обеспечивающие значительное уменьшение габаритных размеров при переводе ТО из рабочего состояния в нерабочее.

2.18. Найти глобально-оптимальную структуру.

2.19. Выбрать (придумать) наиболее красивую структуру.

### **3. Преобразования в пространстве.**

- 3.1. Изменить традиционную ориентацию объекта в пространстве: горизонтальное положение на вертикальное или наклонное; положить на бок; повернуть низом вверх; повернуть путем вращения.
- 3.2. Использовать «пустое пространство» между элементами объекта. Один элемент проходит сквозь полость в другом элементе.
- 3.3. Объединить известные порознь объекты (элементы) с размещением одного внутри другого по принципу «матрешки».
- 3.4. Размещение по одной линии заменить размещением по нескольким линиям или по плоскостям. Инверсия приема.
- 3.5. Заменить размещение по плоскости размещением по нескольким плоскостям или в трехмерном пространстве; перейти от одноэтажной (однослойной) компоновки к многоэтажной (многослойной). Инверсия приема.
- 3.6. Изменить направление действия рабочей силы или среды.
- 3.7. Перейти от контакта в точке к контакту по линии; от контакте по линии к контакту по поверхности; от контакта по поверхности к объемному (пространственному). Инверсия приема.
- 3.8. Осуществить сопряжение по нескольким поверхностям.
- 3.9. Приблизить рабочие органы объекта к месту выполнения ими своих функций без передвижения самого объекта.
- 3.10. Заранее расставить объекты так, чтобы они могли вступить в действие с наиболее удобного места и без затрат времени на их доставку.
- 3.11. Перейти от последовательного соединения элементов к параллельному или смешанному. Инверсия приема.
- 3.12. Разделить объект на части так, чтобы приблизить каждую из них к тому месту, где она работает.
- 3.13. Разделить объект на две части — «объемную» и «необъемную»; вынести «объемную» часть за пределы, ограничивающие объем.
- 3.14. Вынести элементы, подверженные действию вредных факторов, за пределы их действия.
- 3.15. Перенести (поместить) объект или его элемент в другую среду, исключая действие вредных факторов.
- 3.16. Выйти за традиционные пространственные ограничения или габаритные размеры.

### **4. Преобразования во времени**

- 4.1. Перенести выполнение действия на другое время. Выполнить требуемое действие до начала или после окончания работы.
- 4.2. Перейти от непрерывной подачи энергии (вещества) или непрерывного действия (процесса) к периодическому или импульсному. Инверсия приема.
- 4.3. Перейти от стационарного во времени режима к изменяющемуся.
- 4.4. Исключить бесполезные («вредные») интервалы времени. Использовать паузу между импульсами (периодическими действиями) для осуществления другого действия.

4.5. По принципу непрерывного полезного действия осуществлять работу объекта непрерывно, без холостых ходов. Все элементы объекта должны все время работать с полной нагрузкой.

4.6. Изменить последовательность выполнения операций.

4.7. Перейти от последовательного осуществления операций к параллельному (одновременному). Инверсия приема.

4.8. Совместить технологические процессы или операции. Объединить однородные или смежные операции. Инверсия приема.

## **5. Преобразование движения и силы**

5.1. Изменить направление вращения.

5.2. Заменить поступательное (прямолинейное) или возвратно-поступательное движение вращательным. Инверсия приема.

5.3. Устранить или сократить холостые, обратные и промежуточные ходы и движения.

5.4. Существенно изменить направление движения, в том числе на противоположное.

5.5. Заменить традиционную сложную траекторию движения прямой или окружностью. Инверсия приема.

5.6. Заменить изгиб растяжением или сжатием. Заменить сжатие растяжением.

5.7. Разделить объект на две части — «тяжелую» и «легкую», передвигать только «легкую» часть.

5.8. Изменить условия работы так, чтобы не приходилось поднимать или опускать обрабатываемый объект.

5.9. Заменить трение скольжения трением качения. Инверсия приема.

5.10. Перейти от неподвижного физического поля к движущемуся. Инверсия приема.

5.11. Разделить объект на части, способные перемещаться относительно друг друга. Сделать движущиеся элементы неподвижными, а неподвижные движущимися.

5.12. Изменить условия работы так, чтобы опасные или «вредные» моменты осуществлялись на большой скорости. Инверсия приема.

5.13. Использовать магнитные силы.

5.14. Компенсировать действие массы объекта соединением его с объектом, обладающим подъемной силой.

## **6. Преобразование материала и вещества**

6.1. Рассматриваемый элемент и взаимодействующие с ним элементы сделать из одного и того же материала или близкого ему по свойствам. Инверсия приема.

6.2. Выполнить элемент или его поверхность из пористого материала. Заполнить поры каким-либо веществом.

6.3. Разделить объект (элемент) на части так, чтобы каждая из них могла быть изготовлена из наиболее подходящего материала.

6.4. Убрать лишний материал, не несущий функциональной нагрузки.

6.5. Изменить поверхностные свойства объекта (элемента); упрочить поверхность объекта; нейтрализовать свойства материала на поверхности объекта.

6.6. Заменить жесткую часть элементами из материала, допускающего изменение формы при эксплуатации; вместо жестких объемных конструкций использовать гибкие оболочки и пленки. Инверсия приема.

- 6.7. Изменить физические свойства материала, например, изменить агрегатное состояние.
- 6.8. Заменить некоторые объекты среды на объекты, с другими физико-механическими и химическими свойствами.
- 6.9. Использовать другой материал (более дешевый, новейший и т. д.).
- 6.10. Использовать детали из материала с последующим отверждением.
- 6.11. Отделить вредные или нежелательные примеси от вещества.
- 6.12. Заменить традиционную окружающую среду. Рассмотреть возможность использовать вакуума, инертной, водной, космической или какой-либо другой среды.
- 6.13. Заменить объекты их оптическими копиями (изображениями); использовать изменение масштаба изображения. Перейти от видимых оптических копий к инфракрасным, ультрафиолетовым и другим изображениям.
- 6.14. Дорогостоящий долговечный элемент заменить дешевым, недолговечным.
- 6.15. Заменить разнородные по материалу и форме элементы одним унифицированным или стандартным элементом.
- 6.16. Выполнить элементы из материалов с различающимися характеристиками, дающими нужный эффект (например, с разным термическим расширением).
- 6.17. Вместо твердых частей использовать жидкие или газообразные (надувные, гидронаполняемые, воздушные подушки, гидростатические, гидрореактивные). Инверсия приема.
- 6.18. Выбрать материалы, обеспечивающие снижение отходов при изготовлении деталей. Например, перейти от применения деталей, изготавливаемых обработкой резанием, к деталям из пластмассы (изготавливаемых формовкой) или металлокерамики.
- 6.19. Перейти к безотходным технологиям, например, получить отходы материалов в более ценном виде, позволяющем использовать их для изготовления других деталей.
- 6.20. Осуществить упрочнение материалов механической термической, термохимической, электрофизической, электрохимической, лазерной и другими видами обработки.
- 6.21. Использовать материалы с более высокими удельными прочностными, электрическими, теплофизическими и другими характеристиками.
- 6.22. Использовать армированные, композиционные, пористые и другие новые перспективные материалы.
- 6.23. Использовать материал с изменяемыми во времени характеристиками (жесткостью, прозрачностью и т. д.).

## **7. Приемы дифференциации**

- 7.1. Разделить движущийся поток (вещества, энергии, информации) на два или несколько.
- 7.2. Разделить сыпучий, жидкий или газообразный объект на части.
- 7.3. Сделать элемент съемным, легко отделяемым.
- 7.4. Дифференцировать привод и другие источники энергии; приблизить их к исполнительным органам и рабочим зонам.
- 7.5. Сделать автономным управление и привод каждому элементу.
- 7.6. Провести дробление традиционного целого объекта на мелкие однородные элементы с аналогичной функцией. Инверсия приема.
- 7.7. Разделить объект на части, после чего изготавливать, обрабатывать, грузить и т. п. каждую часть отдельно, а затем выполнять сборку.

7.8. Разделить объект на части так, чтобы их можно было заменять при изменении режима работы.

7.9. Разделить объект на части: «горячую» и «холодную»; изолировать одну от другой.

7.10. Представить объект в виде, составной конструкции; изготовить его из отдельных элементов и частей.

7.11. Придать блочную структуру объекту, при которой каждый блок выполняет самостоятельную функцию.

7.12. Выделить в объекте самый нужный элемент (нужное свойство) и усилить его или улучшить условия его работы.

## **8. Количественные изменения**

8.1. Резко изменить (в несколько раз, в десятки и сотни раз) параметры или показатели объекта (его элементов, окружающей среды).

8.2. Увеличить в объекте число одинаковых или подобных друг другу элементов (или сделать наоборот). Изменить число одновременно действующих или обрабатываемых объектов (элементов), например, рабочих машин, их рабочих органов, двигателей и т. д.

8.3. Изменить габаритные размеры, объем или длину объекта при переводе его в рабочее или нерабочее состояние.

8.4. Увеличить степень дробления объекта (или сделать наоборот).

8.5. Допустить незначительное снижение требуемого эффекта.

8.6. Использовать идею избыточного решения (если трудно получить 100% требуемого эффекта, задаться получить несколько больше).

8.7. Изменить (усилить) вредные факторы так, чтобы они перестали быть вредными.

8.8. Уменьшить число функций объекта и сделать его более специализированным, соответствующим только оставшимся функциям и требованиям.

8.9. Гиперболизировать, значительно увеличить размеры объекта и найти ему применение. Инверсия приема.

8.10. Повысить интенсивность технологических процессов с рабочей зоной в виде площадки или замкнутого объекта.

8.11. Создать местное локальное качество; осуществить локальную концентрацию сил, напряжения и т. п.

8.12. Найти глобально-оптимальные параметры ТО по различным критериям развития.

## **9. Использование профилактических мер**

9.1. Предусмотреть прикрытие и защиту легко повреждающихся элементов. Экранировать объект.

9.2. Ввести предохранительные устройства или блокировку.

9.3. Разделить хрупкий и часто повреждающийся объект на части.

9.4. Выполнить объект (элемент) разборным так, чтобы можно было заменить отдельные поврежденные части.

9.5. Для уменьшения простоев и повышения надежности создать легко используемый запас рабочих органов или элементов. Предусмотреть в ответственных частях объекта дублирующие элементы.

9.6. Защитить элемент от воздушной или другой агрессивной среды.

9.7. Заранее придать объекту напряжения, противоположные недопустимым или нежелательным рабочим напряжениям.

9.8. Заранее, придать объекту изменения, противоположные недопустимым или нежелательным изменениям, возникающим в процессе работы.

9.9. Заранее выполнить требуемое изменение объекта (полностью или хотя бы частично).

9.10. Обеспечить автоматическую подачу смазочных материалов к трущимся частям.

9.11. Изолировать объект от внешней среды с помощью гибких оболочек и тонких пленок (поместить объект в оболочку, капсулу, гильзу). Инвёрсия приема.

9.12. Придать объекту новое свойство, например, обеспечить его плавучесть, герметизацию, самовосстановление, сделать его прозрачным, электропроводным и т. д.

9.13. Сделать объект (элементы) взаимозаменяемым.

9.14. Предусмотреть компенсацию неточностей изготовления объекта.

9.15. Разделить объект на части так, чтобы при выходе из строя одного элемента объект в целом сохранял работоспособность.

9.16. Для повышения надежности заранее подготовить аварийные средства.

9.17. Обеспечить снижение или устранение вибрационных, ударных нагрузок и инерционных перегрузок.

9.18. Использовать объекты живой и неживой природы в формировании зоны эстетического воздействия.

9.19. Исключить из окружающей предметной среды объекты, вызывающие отрицательные эмоции (создание зеленой изгороди из деревьев и кустарников, маскировка, мимикрия под предметы, вызывающие положительные эмоции и т. д.).

9.20. Исключить шумы и запахи, вызывающие отрицательные эмоции; трансформировать их в более эстетичные звуки и ароматы.

9.21. Создать замкнутые безотходные технологии с утилизацией и возвращением в производство загрязняющих веществ в виде сырья и материалов.

9.22. Осуществить разработку новых устройств и технологий, обеспечивающих резкое снижение загрязнения и изменения среды (например, геотехнология, приливные гидроэлектростанции и т. д.).

## **10. Использование резервов**

10.1. Использовать массу объекта (элемента) или периодически возникающие усилия для получения дополнительного эффекта.

10.2. Компенсировать чрезмерный расход энергии получением какого-либо дополнительного положительного эффекта.

10.3. Исключить подбор и подгонку (регулировку и выверку) деталей и узлов при сборе объекта.

10.4. Устранить вредный фактор (например, за счет компенсации его другим вредным фактором).

10.5. Использовать или аккумулировать тормозную и другую попутно получаемую энергию.

10.6. Вместо действия, диктуемого условиями задачи, осуществить обратное действие (например, не охлаждать объект, а нагревать).

10.7. Выполнивший свое назначение или ставший ненужным элемент, отходы (энергия, вещество) использовать для других целей.

10.8. Использовать вредные факторы (в частности, вредные воздействия среды) для получения положительного эффекта.

10.9. Выбрать и обеспечить оптимальные параметры (температуру, влажность, освещение и др.).

10.10. Уточнить расчетные напряжения в элементах на основе использования более точных математических моделей и ЭВМ.

10.11. Перейти на другие физические принципы действия с более дешевыми или доступными источниками энергии или более высоким КПД.

10.12. После конструктивного улучшения какого-либо элемента определить, как должны быть изменены другие элементы, чтобы эффективность объекта в целом еще более повысилась.

## **11. Преобразования по аналогии**

11.1. Применить объект, предназначенный для выполнения аналогичной функции в другой отрасли техники, пользуясь классификаторами патентов.

11.2. Использовать природный принцип повторяемости однотипных элементов (пчелиные соты, клетки, листья, кристаллы и т. п.).

11.3. Использовать в качестве прототипа искомого технического решения объект неживой или живой природы, близкие или отдаленные области техники.

11.4. Применить решение, аналогичное имеющемуся:

в ведущей отрасли техники или в древних и прошлых технических объектах;

в неживой природе (физика, химия, биохимия и др.);

в современных или вымерших живых организмах;

в экономике или общественной жизни людей;

в научно-фантастической литературе.

Ответить на вопрос, как решаются подобные задачи в указанных областях?

11.5. Использовать аналоги свойств других объектов; использовать свойства без самого объекта.

11.6. Применить принцип имитации, заключающийся в создании таких объектов, которые по форме, цвету, внешнему виду и другим необходимым свойствам аналогичны другому объекту.

11.7. Использовать эмпатию: мысленно превратить себя в объект (элемент), с помощью своих ощущений найти наиболее целесообразное решение.

11.8. Использовать в качестве прототипа детские игрушки.

11.9. Вместо недоступного, сложного, дорогостоящего или хрупкого объекта использовать его упрощенные и дешевые копии, модели, макеты.

## **12. Повышение технологичности**

12.1. Упростить форму и конструкцию деталей путем сокращения числа обрабатываемых поверхностей, неплоских и некруговых поверхностей, рабочих ходов при обработке.

12.2. Выбрать форму и конструкцию элементов, обеспечивающие применение наиболее производительного технологического оборудования, приспособлений и инструмента.

12.3. Выбрать конструкцию деталей узлов, обеспечивающую максимальное совмещение и одновременное выполнение операций обработки и сборки.

12.4. Снизить или исключить пригоночные работы при сборке, Использовать средства компенсации неточности изготовления.

12.5. Осуществить технологическую унификацию конструкций, формы и размеров деталей.

12.6. Заменить механическую обработку способом обработки без снятия стружки.

12.7. Использовать саморегулирующиеся, восстанавливающиеся, самозатачивающиеся элементы и инструменты, сокращающие трудоемкость профилактического ухода и ремонта.

12.8. Максимально применять стандартные элементы, имеющие весьма широкую область применения.

12.9. Использовать модульный принцип конструирования, когда из небольшого числа стандартных элементов (универсального набора) можно собрать любое изделие в заданном классе (например, универсально-сборные приспособления, универсальная система элементов промышленной пневмоавтоматики).

12.10. Максимально использовать в проектируемом объекте освоенные в производстве узлы и детали.

12.11. Максимально использовать заготовки с размерами, близкими к размерам готовой детали. Использовать точное литье, штамповку, сварку.

12.12. Выбрать наиболее целесообразное расчленение объекта на блоки, узлы и детали.

12.13. Выбрать материал, обеспечивающий минимальную трудоемкость изготовления деталей.

#### **VI. ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ.**

1. Необходимо выбрать конструкцию простого наиболее известного Вам технического объекта, который необходимо улучшить.
2. Определить главный недостаток объекта, который требуется устранить.
3. Определить главное противоречие, которое мешает устранению этого недостатка.
4. Начать преобразование объекта с помощью наиболее подходящих, по Вашему мнению, приемов из межотраслевого фонда приемов.
5. Зафиксировать идеи улучшенных ТР в виде короткого описания или упрощенной схемы.
6. Для найденных улучшенных ТР провести анализ их совместимости со смежными и вышестоящими по иерархии техническими объектами, с позиций отрицательных и положительных последствий.
7. На основании проведенного анализа выбрать наиболее эффективное ТР.
8. Представить конструктивное исполнение наилучшего ТР.

#### **VII. ЛИТЕРАТУРА**

1. Альтов (Альтшуллер) Г.С. И тут появился изобретатель. – М.: Детская литература, 1984. – 126 с.
2. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. – Петрозаводск: Скандия, 2004. – 96 с.
3. Медведев В.П. Основы исследовательской деятельности: Учебное пособие – Таганрог, 2011. - 264с.
4. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества: Учебное пособие для студентов вузов. - М.: Машиностроение, 1988. - 368с.



**ЗАДАНИЕ**  
**Второй Международной олимпиады**  
**юного изобретателя**  
**«Изобретаем с помощью межотраслевого фонда Эвристических приемов»**

*Максимальное число баллов за решение одной задачи – 5 баллов.*

*Максимальное количество баллов за 5 решенных задач – 25*

**Задача №1.**

Используя «Метод эвристических приемов» усовершенствуйте шариковую авторучку, а затем нарисуйте и опишите лучшее из полученных Вами решений.

**Задача №2.**

Используя «Метод эвристических приемов» усовершенствуйте электрический утюг, а затем нарисуйте и опишите лучшее из полученных Вами решений.

**Задача №3.**

Используя «Метод эвристических приемов» усовершенствуйте карманный фонарик, а затем нарисуйте и опишите лучшее из полученных Вами решений.

**Задача №4.**

Используя «Метод эвристических приемов» усовершенствуйте очки, а затем нарисуйте и опишите лучшее из полученных Вами решений.

**Задача №5.**

Используя «Метод эвристических приемов» усовершенствуйте часы-будильник, а затем нарисуйте и опишите лучшее из полученных Вами решений.

Решение каждой изобретательской задачи Вам необходимо оформить следующим образом:

- описать главный недостаток предложенного технического объекта;
- описать главное противоречие, которое мешает устранению этого недостатка;
- описать осуществленное Вами преобразование над объектом и приемы, которые Вы использовали для преобразования;
- кратко описать полученные промежуточные технические решения;
- дать анализ совместимости полученных решений со смежными и вышестоящими по иерархии техническими объектами;
- выбрать наилучшее решение;
- дать текстовое описание наилучшего решения и электронную копию его конструкции.



***Если есть руководитель работы, то необходимо добавить в заявку следующий текст***

Я     (ФИО)    , руководитель участника Первой Международной дистанционной олимпиады «Изобретаем с помощью морфологического ящика» согласен на обработку моих персональных данных, а так же использование их в средствах массовой информации- [    ].  
*(поставить в скобках слово «ДА»)*