

**Конкурс ТРИЗ САММИТ 2019**  
**Номинация «Инструменты ТРИЗ»**  
**Категория 15-17 лет**

Выполнила: Халметова Диляра,  
16 лет,  
ученица 10 класса  
МБОУ СОШ р.п. Евлашево  
Кузнецкого района  
Пензенской области

Руководитель:

Рябова Людмила Геннадьевна  
учитель физики  
МБОУ СОШ р. П. Евлашево  
(тел. 89374359799)

Региональный представитель:  
Калинина Ольга Владимировна

Задание.

Одним из механизмов реализации закона перехода в надсистему является линия **МОНО – БИ – ПОЛИ – СВЕРТЫВАНИЕ**. Классический пример это линия развития парусных судов. Один **ПАРУС** – два **ПАРУСА** для корректировки направления – много **ПАРУСОВ** у парусной шхуны – переход к лопастному двигателю (т.е. к принципиально другому принципу действия). Соберите картотеку примеров, иллюстрирующих линию моно-би-поли-свертывание в разных видах транспорта. Попробуйте спрогнозировать дальнейшее развитие транспортных средств.

Закон перехода системы в надсистему разработан Г.Альтшуллером .

Закон формулируется следующим образом: исчерпав ресурсы развития, система объединяется с другой системой, образуя новую, более сложную систему. Механизм такого перехода состоит в объединении систем. Первоначально имеется одна – моносистема. Далее объединяют две исходные системы, при этом получаются бисистема. На следующем этапе объединяют три и более систем, образуется полисистема. Следующий этап развития, когда би-и/или полисистемы образуют новую единую систему (моносистему), которая выполняет все функции, входящих в нее систем. Эта операция называется свертывание. Переход "моно-би-поли" - неизбежный этап в развитии всех технических

**Главный смысл перехода МОНО – БИ – ПОЛИ - появление новых качеств или свойств (переход количества в качество).**

Рассмотрим несколько примеров.

### История развития ТС «трамвай».

Всем нам хорошо известен трамвай как один из видов городского транспорта. История его существования насчитывает уже почти два столетия. Появившись в 1828 году, трамваи постепенно получали распространение в мире, до сих пор являются неотъемлемой частью транспортной сети множества городов. За долгие годы своего существования этот вид транспорта постоянно изменялся и

совершенствовался. Предшественником трамвая можно считать омнибус - многоместная пассажирская карета на конной тяге, двигающаяся по расписанию и определенному маршруту внутри городов. Такие экипажи часто мешали движению. Для того чтобы перевозить больше пассажиров стали использовать двухэтажные кареты. Это увеличило нагрузку на лошадей.

В 1852 году были изобретены рельсы с желобами, не выступающие над дорогой, и таким образом. Экипажи поставили на рельсы, что снизило нагрузку на лошадей и увеличило скорость передвижения.

#### Замена гужевой тягловой силы.

На протяжении нескольких десятилетий в Париже существовал пневматический трамвай. Движение вагона осуществлялось за счет пневматического двигателя, а сжатый воздух находился в специальных баллонах, общего запаса которых хватало на поездку в обе стороны. На конечной станции происходила дозаправка баллонов сжатым воздухом. В России (а позже и в СССР) в ряде городов существовали бензомоторные трамваи. Информации о том, как они выглядели, до наших дней сохранилось мало. Известно лишь, что они представляли собой вагонетки без крыши, которые управлялись легкими мотовозами. Они легко могли тащить два-три вагона. Широкого распространения они не получили, это в основном из-за того, что уровень создаваемого ими шума во много раз превышал допустимые нормы.

#### Переход на электродвигатели.

Одним из прототипов электрического трамвая стала машина, созданная германским инженером Эрнстом Вернером фон Сименсом. Впервые она была использована в 1879 году на Германской промышленной выставке в Берлине. Был добавлен третий рельс. Локомотив питался от третьего рельса постоянным током. Однако система оказалась неработоспособной: использование третьего рельса приводило к коротким замыканиям во время дождя, к тому же

напряжение (120 вольт) убивало многих незадачливых мелких животных (кошек, собак), да и для людей было небезопасно. Вместо третьего рельса стала применяться двухпроводная контактная сеть.

### Современный трамвай

Современный трамвай – это трамвай на электротяге, часто скоростной. Может состоять из нескольких вагонов.

Как он развивается?

Чтобы не мешать движению транспорта используют подземные, подвесные трамваи. В дальнейшем возможно трамвай будет иметь и резиновые колеса. Так он сможет передвигаться по разным маршрутам: и по рельсам, и по обычной дороге.



## История развития ТС «самолет».

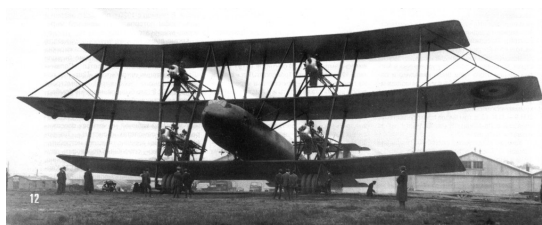
В 20-х годах нашего столетия самолеты, имея маломощные двигатели, развивались, увеличивая количество крыльев. При переходе к бисистемам, повышается надежность системы, которая сама при этом принципиально не меняется. У бисистемы появляется новое качество, которое не было присуще моносистеме.. Был построен и испытан самолет-триплан. В некоторых странах он применялся как военный самолет — истребитель. Очень высокую по тем временам скорость – 164 км/ч – развивал построенный у нас в стране четырехплан, но не получил распространения, так как был труден в управлении.

Другой путь – применение нескольких двигателей. Двухмоторный самолет обладает большей маневренностью, чем одномоторный. Он более уверенно совершает повороты в воздухе, точнее выдерживает курс при боковом ветре, легче осуществляется и рулежка самолета на аэродроме. Были построены четырехмоторные самолеты.

Многомоторные самолеты активно эксплуатируются в настоящее время.

Самолеты будущего – это возможно гибриды. Летящие на топливе и на электрических аккумуляторах, использующие энергию солнца.

В будущем технологии позволят выполнять суборбитальные перелеты из одной точки планеты в другую. То есть речи о полетах на дальние уголки космоса не идет, но выход на орбиту с преодолением атмосферного слоя – возможен. Сегодня примером реализации данной идеи являются аппараты семейства Space Ship Two. Подобные самолеты будущего смогут подниматься на высоту более 15 км и доставлять пассажиров в разные точки Земли с минимальными временными затратами.



## История развития ТС «Пассажирский железнодорожный вагон»

В первое время существования железных дорог не было такого понятия, как пассажирский вагон. Для перевозки пассажиров по железной дороге использовали обычные экипажи и кареты, которые ставили на железнодорожные платформы или прямо на рельсы.

Затем на платформу стали устанавливать несколько карет.

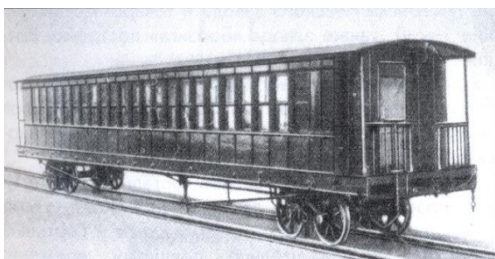
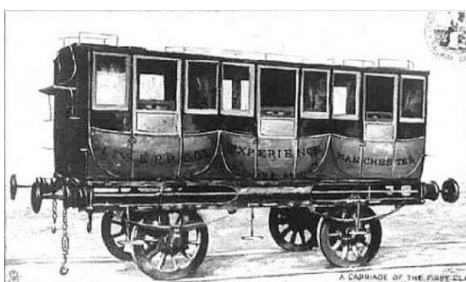
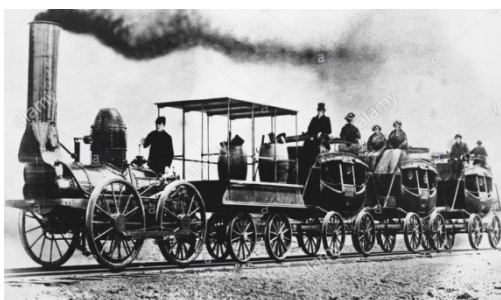
В Европе до 70-х годов прошлого века широко использовались вагоны английского типа. Они делились поперечными стенками на три отделения по шесть мест в каждом отделении. Багаж пассажиров помещался на крыше вагона. Английская система предусматривала отдельный вход в каждое купе.

Затем был предложен проект вагона с двумя площадками. Так появились вагоны с конструкцией со сквозным проходом, в который выходят двери из каждого купе.



В 1836 г. появились прототипы спальных вагонов: в них были устроены трехъярусные полки, пассажирам выдавались соломенные матрасы и подушки. Двухэтажные поезда впервые появились в XIX веке. Конечно, они были громоздки, но с задачей увеличения вместимости пассажиров справлялись.

Вагоны железной дороги прошли большой путь от подобия карет, пригодного только для коротких поездок, до настоящих «домов на колесах», в которых без дискомфорта можно провести несколько дней.



## Сельскохозяйственный транспорт.

Чтобы сберечь и восстановить плодородие почвы, необходимо научиться выращивать продукты питания без ее разрушения и уплотнения.

Почву разрушают и уплотняют колеса и гусеницы сельскохозяйственных машин: тракторов, комбайнов, грузовиков, сеялок, косилок и т. п. Вся эту технику можно представить как систему для обработки почвы и растений, состоящую из двух частей: орудия обработки (орудие) и машины, которые перемещают эти орудия («тягач»)

Какие существуют пути уменьшения давления на почву?

Самыми очевидными способами являются:

- уменьшение веса машины;
- увеличение площади контакта колеса с почвой.

В первом случае мы сразу сталкиваемся с тем же противоречием: если уменьшить вес трактора, то давление на почву уменьшится, но также ухудшатся его тягово-сцепные свойства. Поэтому, чтобы сохранить тягово-сцепные свойства на уровне, необходимом для выполнения агротехнических операций, приходится использовать большие грунтозацепы и увеличивать площадь контакта колес с почвой. Это достигается за счет спаривания и страивания передних и задних колес. Применение спаренных шин снижает удельное давление на почву, что в 1,5–2 раза уменьшает степень уплотнения по следу трактора, повышает проходимость агрегатов при повышенной влажности и увеличивает их тяговое усилие. Это особенно важно в ранние сроки проведения весенне-полевых работ

«Моно-би-полисистема»:

- одно колесо на конце оси оказывает большое давление на грунт;
- два колеса на конце оси – меньше давление на грунт, но наблюдается сильное сдавливание грунта между колесами;
- три колеса на конце оси – еще меньше давление на грунт, но сохраняется сдавливание грунта между колесами, машина занимает много места на дороге и на стоянке;
- арочная шина – малое давление на грунт, нет сдавливания грунта между колесами.





## Трактор на воздушной подушке

«Изобретатели... стремятся объять необъятное: до невозможной степени увеличить площадь контакта опорных поверхностей трактора с землей и снизить тем самым давление на нее.

«В идеале» эту задачу можно решить двумя путями:

- либо создать что-то очень близкое настоящей живой гусенице;
- либо вовсе отказаться от опоры.

Безопорный трактор на воздушной подушке еще не получил официального, всеми признанного названия. Применяют подобные машины и в США, и у нас, и в ряде других стран. Пока только в экспериментальных целях. Но результаты уже вполне солидны.