

УДК 608.1

## МЕТОДЫ И ПРИЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРИЗ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Михайлов В.А., Андреев Е.Д., Сергеев Е.С.

*ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет им .И.Н.Ульянова», Чебоксары, Россия (428015, Чебоксары, Московский пр-т, 15), e-mail: chnk@mail.ru*

---

Рассмотрены варианты применения методов и приемов теории решения изобретательских задач в разных отраслях производства. Проведен экспресс-анализ состояния техносферы и перспектив ее развития с помощью ТРИЗ. Выделены тенденции общей минимизации техносферы и последующей перспективы снижения трудоемкости. Освещены вопросы рационального использования ресурсов и экономики в производстве. Обосновывается необходимость переработки энергетически ёмких полезных ископаемых с целью получения новых материалов. Для техники связи предложена передача видеосигналов, радиочастот, телефонных разговоров и прочих данных в одном информационном потоке. Рассмотрено применение методов и приемов ТРИЗ в строительстве. В качестве примера рассмотрены изобретательские принципы «Копия» и «Посредник». Для сельского хозяйства приведен комплекс изобретательских приемов и методов ТРИЗ. Подробно рассмотрена группа приемов для применения в сельском хозяйстве с целью проведения широкой автоматизации сельскохозяйственных процессов.

---

Ключевые слова: экономика и производство, творческий прием, строительство, сельское хозяйство, ТРИЗ.

## METHODS AND TECHNIQUES OF USE OF TRIZ ON PRODUCTION

Mikhailov V.A., Andreev E.D., Sergeev E.S.

*Federal state budget educational institution of higher professional education "Chuvash State University named after I.N. Ulyanov", Cheboksary, Russia (428015, Cheboksary, Moskovsky Prospekt, 15), e-mail: chnk@mail.ru*

---

The variants of the application of methods and techniques of the theory of inventive problem solving in time-tion industries. An express-analysis of the technosphere and the prospects of its development with the help of TRIZ. Marked tendency to minimize the total of the technosphere and the subsequent reducing the complexity of perspectives. The questions of rational use of resources and the economy in production. The necessity of processing of energy capacious minerals in order to obtain new materials. For communication technology proposed transmission of video signals, clock radios-one telephone conversations and other data in an information stream. Discussed-Application-of TRIZ methods and techniques in construction. As an example, consider the inventive Principles "Copy" and "mediator". Agriculture is a set of inventive techniques and methods of TRIZ. The groups of methods for use in agriculture for broad automation of agricultural processes.

---

Keywords: economics and production, creative method, construction, agriculture, TRIZ.

Минимизация объектов техники стоит в одном ряду с разукрупнением всей экономики, её образующих, таких как: транспорт, энергетика, горная промышленность и переработка, связь, городские образования, военизированной-спасательные структуры, сельское хозяйство и производство продуктов питания, здравоохранение, культура и спорт.

**Цель работы** – дать характеристику современной техносфере и провести анализ перспектив ее развития. Задачи – рассказать о вариантах применения приемов и методов ТРИЗ при оптимизации производственного процесса в отраслях связи, строительства, сельского хозяйства.

### Экономика и производство

Что касается добываемых энергетически ёмких полезных ископаемых, то вместо транспортировки и сжигания -- предпочтительной видится их переработка на местах, с целью получения спектра новых материалов. Они призваны кардинально изменить внешность

цивилизации, окружить её качественно иной техносферой, наполненной мини- и микромощной лёгкой, программируемой техникой. Мощные же и тяжёлые машины и механизмы, сжигающие углеводородное топливо, как металло- и энерго-ёмкие переростки времени, таранящие природу -- могут оставаться лишь в распоряжении спасателей и военных, т.е. в небольших количествах.

Разнообразные, небольшие, умные объекты, высокой степени наукоёмкости, должны стать основным наполнением техносферы, тем более, что миниатюрную технику весьма удобно изготавливать как раз на небольших автоматических роботизированных линиях.

Ограниченная по объёму кооперация и сбыт, при таком малогабаритном производстве, показывают логичное региональное очертание, а для отдалённых областей, где потребность в аналогичном продукте существует, всё может дублироваться на новом месте, не обременя лишней раз транспортную систему. Минимизация экономики, потребностей общественных и личных, всей техносферы – это единственный путь для существенного снижения техногенного давления на природу, в целях сбережения её, а значит для продолжения истории. Иного реального пути у сообщества просто нет.

Сегодня трудно представить автоматизированную шахту, когда она даёт на-гора по железнодорожному составу породы за раз. Но когда потребности экономики уменьшатся многократно, тогда при небольших объёмах добычи откроются прекрасные возможности роботизирования трудоёмкого и опасного горнорудного дела. В лавы и забои, на смену комбайнам-мастодонтам должны двинуться полки дистанционно управляемых сноровистых машинок, вгрызающихся в подземные жилы наподобие кротов. Шахтёрам-операторам же останется лишь командовать ими из безопасных, комфортных условий.

Вслед за горнорудной промышленностью обязаны минимизироваться структуры переработки и металлургия. Время сверхэнергоёмких производств – гулливеров потребительской экономики – заканчивается, уступая ведущие позиции в производстве металлов способам электрохимии. Она может быть при небольших объёмах более эффективна по части энергозатрат и организации замкнутых от природы и менее вредящих ей производств. Такая металлургия, вместе с полимерными и композитными материалами – вполне способны заменить традиционные металлы.

Расположенные вблизи месторождений углеводородов, хорошо автоматизирующиеся, компактные химические предприятия, лёгкий товар которых удобно паковать и отгружать по трубопроводам лучше соответствуют минимизации объектов техносферы. Такие предприятия могут поддержать машино-, судо-, авиа-, и иное строение в разработке и производстве энергосберегающей техники будущего --- предельно минимизированной и облегчённой,

сверхпрочной и не подверженной язвам коррозии, занимающей свою нишу в новой, сберегающей экономике.

### **Техника связи**

Эта техника обеспечивает население: теле- радио- почтовыми сообщениями, виде- телефонными переговорами, доступом к интернету, денежным операциям и т.д. В настоящее время средства данного обеспечения относительно раздроблены и имеют свои специфические каналы. Но зачем грузить эфир и линии по отдельности: видеосигналами, радиочастотами, телефонными разговорами, справочными материалами и проч., когда их можно подать в одном информационном потоке. Данному предложению сложно противостоять в силу очевидной выгоды, с одной стороны, а с другой – по соображениям экологической безопасности.

Известно, что окружающее нас невидимое пространство вовсе не пустое, а переполнено сверх- и высокочастотными электромагнитными колебаниями искусственного происхождения, защиты от которых у живой природы нет. Магнитное поле Земли надёжно ограждает нас от спектра космических излучений, но оно бессильно против излучений внутренних, порождаемых этой самой техникой связи. И мы вместе с микробами, насекомыми, животными и т. п., погружены в них. Можно дискутировать о нормах облучения и безопасных его пределах, но зачем же ставить эксперимент на живых людях, на экосистеме?

Откуда-то появляются опасные вирусы, падает урожайность, исчезают виды насекомых. Повреждение экологических цепочек, сложившихся за многие тысячелетия, может вызвать череду непредсказуемых последствий для жизни и здоровья людей, не исключено, что гораздо худших, чем даже просто перенесение ими длительного воздействия электромагнитных полей. Конечно, объективности ради надо отметить, что без данного негативного эффекта – общество бы не вышло на исторические высоты научно-технического прогресса.

Искусственный мир и техника связи – вполне могут сделать разворот. Окончательно раздробившись, средства обеспечения контактов между людьми теперь готовы свернуться в объединённую всеземную интерактивную информационную систему. Основой для такой ИС может стать двунаправленный, широкополосный, высокоскоростной канал приёма-передачи, вмещающий весь спектр услуг нынешней техники связи. И пространство эфира для создания такого канала исключается по вышеуказанным экологическим соображениям.

Эфир же пусть остаётся в распоряжении спецслужб, чей обмен, по большей части, лаконичен. Тогда в качестве претендентов на создание канала всеземной ИС остаются два типа физических пространств: электропроводные и светопроводные линии. Первые обычны в применении и хорошо отработаны, особенно на коротких расстояниях, но совершенно теряют преимущества при работе на длинные дистанции. Именно оптоволоконные линии при-

званы окончательно вытеснить из жизни частокол круглосуточно излучающих сотовых антенн и им подобных излучатели вредной энергии.

Появляющиеся неудобства, связанные с ограничением доступности связи в любой точке пространства, это лишь удобный повод для инженерной мысли более широко проявить свои подлинные способности. Да, существуют вопросы, превышающие научно-техническое дерзновение, но это означает только одно: за них пока что просто никто не взялся. Создание единой ИС к таким неподъёмным вопросам явно не относится, а лежит во вполне достижимой, практической плоскости, взять за основу хотя бы тот же самый Wi-Fi.

### **Строительство**

Недостатки современного городского принципа расселения достаточно очевидны. Являясь главными центрами притяжения финансовых и человеческих ресурсов, города, наряду с уходящей эпохой, исчерпали резервы развития. Растить вверх они не могут и технически, и экономически, а разрастаясь вширь, испытывают транспортные проблемы, в т.ч. въезда-выезда. Большие города требуют повышенного и непрерывного: обеспечения товарами/энергоносителями/водой, вывоза и утилизации отходов, отводом и очисткой стоков. А в зимний период огромные площади нуждаются в быстрой уборке снега. В летний период асфальто-бетонные территории городов раскалены и загазованы, слабопрветриваемы из-за скученности высоких зданий, накрываются шапками ядовитого смога. А ещё города уязвимы при стихийных аномалиях и/или аварийных ситуациях. Даже часовые перебои в поставках энергии и воды становятся критичными: и в холодное время года, когда системы отопления замораживаются и разрывают батареи; и в жаркую погоду, т.к. начинается течь холодильников. Надёжных дубликатов жизнеобеспечения городов элементарно не существует, а ведь речь идёт о миллионах человек.

Понятно, что рост количества людей на единицу площади не бесконечен, он ограничен противоречием между общественным требованием его продолжения и физической невозможностью этого. Данное противоречие закономерно разрешается продолжением роста, но в обратном направлении – рассредоточением на местности, которое подразумевает расселение людей по малым административным образованиям. Выглядит это вполне реально ввиду привлекательности экологически чистой, спокойной жизни на природе, в малоэтажных индивидуальных комфортабельных домах.

Строительство – трудоёмкий процесс, слабо поддающийся автоматизации, несмотря на обилие вспомогательных механизмов и новых материалов. Однако и строительная отрасль, вслед за всеобщей минимизацией техносферы – тоже имеет перспективы снижения трудоёмкости. Когда объекты строительства примут небольшие формы, процесс автоматизации – это естественная тенденция настоящего времени – может наконец-то сдвинуться с ме-

ста, потому что малым строениям технологически гораздо сподручнее в кратчайшие сроки самим начинать вырастать словно из-под земли, наподобие грибов.

Может быть подспорьем для новых вариантов строительства станут принципы «Копия» и «Посредник» из вышерассмотренных изобретательских приёмов. По первому из них сначала делается копия будущего дома. Например, шьётся надувная опалубка, в которую на месте монтажа, закачивают вспененный наполнитель, например бетонный раствор или полимерный материал, с последующим его затвердеванием. Поскольку речь идёт о малоэтажном строительстве, то шитьё подобных копий, которые на стадии затвердевания становятся своего рода посредниками - так же реально, как изготовление оболочек надувных аттракционов.

### **Сельское хозяйство**

Достоинства современного сельского хозяйства открывают и его уязвимые стороны. Привязанность к сезонному климатическому фактору позволяет при хороших погодных условиях производить достаточно продуктов питания, и даже с запасом на годы не столь благоприятные. Однако, собранное в короткие сроки гигантское количество биологического продукта, усвоение которого растягивается до следующего урожая и дальше, требует немалых затрат на хранение. При этом неизбежно возникают большие потери в количестве и качестве хранимого, что задаёт невысокий КПД данной важной отрасли.

Отсюда следует вывод о целесообразности равномерного по году производства растительной продукции, чтобы, как в отраслях серийной промышленности, выпуск производился что называется с колёс, без накопления на складах сверхнормативных запасов. Данный вывод подкрепляется и перспективностью полного, за исключением кормовой составляющей, увода сельхозпроизводства с открытой атмосферы под крышу, в тепличный вариант. И, наконец, главная цель достигаемая при всём этом -- реальная возможность впервые в истории осуществить самую широкую автоматизацию сельскохозяйственных процессов.

В отличие от механизации – она сегодня внедрена повсеместно и показывает сомнительную эффективность, ведь ездить колёсами или гусеницами по почве – весьма затратно. Но как только производство уходит под крышу, сразу появляются постоянные маршруты движения, их твёрдое покрытие, маломощные электроприводные устройства-роботы, автоматические циклические программы выращивания и сбора тех или иных культур. О том, что данная организация процессов реально по силам современной науке и технике, показывает пример передового молочного животноводства, управляемого компьютерами.

Следующий очевидный вывод указывает на принцип потребления продуктов по месту их производства. Причём, если чего-то в данной местности не произрастает, это вовсе не является причиной везти данное нечто из-за моря, а скорее служит поводом к активизации аг-

рономии. Широкое транспортирование всего и вся, в том числе сельхоз-продукции, является признаком уходящего времени интенсивного развития, на смену которому призывается прагматизм энерго- ресурсо- сбережения. Не столько амбиции потребления, сколько интересы природы – становятся движущей силой науки и техники. Предлагаемая модель прогрессивного сельхозпроизводства требует гуманизации общества в части отказа от силовых методов пользования природными ресурсами, от перепроизводства энергии/ товаров/услуг и человеко-экономической сверхконцентрации. Пока отметим, что подотрасли сельского хозяйства работают, к счастью, не на пределе. Потенциал заложен и в том, что с каждым годом доля естественного в продуктах питания неуклонно сокращается, а её место занимают составляющие модифицированные и им подобные. А в итоге еда всё больше приобретает как бы полуискусственный вид.

Это открывает дополнительные возможности по переводу сельхозпроизводства на промышленную основу. Последнее, наряду с приоритетным рассредоточением людей в небольших посёлках, делает более реальной минимизацию хозяйств и перевод всего процесса выращивания и выкармливания под крышу, где и наступят благоприятные условия для широкой автоматизации крестьянского труда. В итоге стол недалёкого будущего составят малонатурализованные и модифицированные продукты питания, хорошо витаминизированные и в меру калорийные.

Малозатратные, приближающиеся в технологиях всех цепочек своего производства к изготовлению всего на автоматических, роботизированных линиях. Есть так же другие плюсы новых принципов питания, среди которых представляется актуальной - быстрота приготовления пищи. Поступая на прилавок в виде полуфабрикатов, такая пища не потребует неоправданно значимых трат времени, и приоритет разума потеснит-таки интересы физиологии. Впрочем, для обыкновенной крестьянской продукции остаётся своё место под солнцем России, но следует понимать, что этот товар превратится в эксклюзивный.

Преимущества всепогодного возделывания хорошо заметны по овощным тепличным культурам. Не видно проблем по созреванию там полного фруктово-ягодного ассортимента. Что касается зернового клина, то конечно, сотни тысяч гектаров яровых и озимых в теплицы не втолкнёшь, но время приближает иную степень рассредоточения людей по всем небольшим территориальным образованиям. Они же тяготеют к высокой степени автономности и независимости от внешнего снабжения, по крайней мере продуктами питания. Таким образом, весь клин оказывается раздробленным соразмерно потребностям населения этих посёлков.

Так что велика возможность, что доля необходимого им индивидуально, как раз и впишется в тепличные площади, тем более что появляется возможность рассредоточить

урожай и снимать выращенное равномерно по году. И наконец, зерновые культуры ведь тоже не проблема приспособить к вертикальному образу жизни, от чего площадь тепличного хозяйства сокращается ещё больше. Словом, небольшие, тёплые и чистые фермы, под компьютерно-программным управлением обслуживающие потребности населения своих малых посёлков - реальны уже сегодня и спокойно проходят в наступающую эпоху сбережения.

### **Заключение**

Вот такой экспресс-анализ состояния современной техносферы и перспективах её развития -- можно получить с помощью теории решения изобретательских задач. Подводя итог изложенному, ещё раз подчеркнём, что ТРИЗ является технологией, шунтирующей рутинно-мучительную фазу поиска вариантов разруливания проблем. При этом творческий процесс сразу переводится в плоскость конкретных действий, точно соответствующих проблемной обстановке. Безусловно настоящее, а тем более будущее время, характерные всё ускоряющимся ритмом жизни, ждут от учёных, инженеров, да и сообщества вообще -- именно такой бодрой и деловой активизации.

### **Список литературы**

1. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. – 2-е изд. доп. – Петрозаводск: Скандинавия, 2004. – с. 208.
2. Михайлов В.А., Андреев Е.Д. О критике и развитии ТРИЗ. //сб. Три поколения ТРИЗ. – СПб.: РА ТРИЗ, 2012. С.9-17.
3. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. – М.: Моск. рабочий, 1973. С.141-176.
4. Малкин С. Презентация ПО Генератор идей (2012) – URL: <http://www.TRIZ-tigr.ru>
5. Михайлов В.В., Утёмов В.В. Методы конструирования новых идей: учеб. пособие – Киров: МЦИТО, 2014. С.46-78.
6. Малкин С., Михайлов В. Поиск решений задач по алгоритму Генератор идей //сб. Три поколения ТРИЗ. – СПб.: РА ТРИЗ, 2014. С.55-57.
7. Михайлов В.А., Андреев Е.Д., Желтов В.П. и др. Основы теории систем и решения творческих технических задач. Чебоксары: Изд. Чуваш. ун-та, 2012. С. 20, 67, 141-146.

### **Рецензенты:**

Славутский Л.А., д.ф.-м.н., профессор кафедры автоматизации и управления в технических системах ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», г. Чебоксары;

Артемьев И.Т., д.ф.-м.н., профессор, зав кафедрой математического и аппаратного обеспечения информационных систем ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», г. Чебоксары.