

ГОУ СПб ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ЮНЫХ
ГОРОДСКОЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Курсы повышения квалификации
«Технология развития творческого мышления»

АТТЕСТАЦИОННАЯ РАБОТА

Формирование понятия «ВРЕМЯ» у детей 6-10 лет на занятиях по ТРИЗ

**Выполнила: Рубина
Наталия Викторовна,
Педагог дополнительного
образования , СПбЦТТД**



Санкт-Петербург, 2010

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	стр. 3
ГЛАВА I. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ПОНЯТИЙ ВРЕМЯ И ИЗМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ВО ВРЕМЕНИ У ДЕТЕЙ 6-10 ЛЕТ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ТРИЗ.	стр. 5
1.1. Традиционные подходы к формированию у детей представлений о времени.	
1.2. Представление об изменениях систем во времени как ресурс для решения изобретательских задач.	
1.3. Понятия о системном онтогенезе и системном филогенезе.	
1.4. Особенности организации занятий по ТРИЗ с детьми 6-10 лет.	
ГЛАВА II. СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ПОНЯТИЙ ВРЕМЯ И ИЗМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ВО ВРЕМЕНИ ДЕТЕЙ 6-10 ЛЕТ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ТРИЗ.	стр. 12
2.1. Системный оператор и линия времени в курсе ТРИЗ для детей 6-10 лет.	
2.2. Изменение систем во времени и использование этих изменений для решения изобретательских задач.	
2.3. Формирование понятий системный онтогенез и системный филогенез на примерах истории развития технических систем.	
2.4. Некоторые приемы рационального использования времени на занятиях по ТРИЗ с детьми 6-10 лет.	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	стр. 20
БИБЛИОГРАФИЯ	стр. 22
ПРИЛОЖЕНИЯ	стр. 23

ВВЕДЕНИЕ



Фрагмент занятия по ТРИЗ с детьми 7-8 лет.

Вопрос:

Как вы думаете, что было на месте нашей школы 100 лет назад?

Ответы:

- Наверное, лес, в котором жили древние люди.
- Нет, тут была война, все было разрушено...
- А может тут жили рыцари, и воины-каратисты...

Вопрос:

Спасибо. А 6 тысяч лет назад?

Ответы:

- Я знаю, все возили на телегах.
- А еще в домах были печки, их топили дровами.
- Люди ходили в шкурах, я в мультике видел.

Жизнь человека, природные явления, технологические процессы протекают во времени. Дети очень рано сталкиваются с необходимостью разобраться со сложным понятием ВРЕМЯ. **Во-первых**, уже в дошкольном возрасте детям необходимо научиться самим ориентироваться во времени: определять, измерять время (правильно обозначая в речи), чувствовать его длительность (чтобы регулировать и планировать деятельность во времени), менять темп и ритм своих действий в зависимости от наличия времени. Умение регулировать и планировать деятельность во времени создает основу для развития таких качеств личности как организованность, собранность, целенаправленность, точность, необходимых ребенку при обучении в школе и в повседневной жизни. Специфические особенности времени как объективной реальности затрудняют его восприятие детьми. Время всегда в движении, течение времени всегда совершается в одном направлении - от прошлого к будущему, оно необратимо, его нельзя задержать, вернуть и “показать”.

Во-вторых, кроме времени онтогенеза (индивидуального развития систем) существует время филогенеза (эволюционного развития систем). Формирование представлений об эволюционном развитии очень важно для дальнейшего развития теоретического мышления ребенка. Понятия системный онтогенез и системный филогенез являются центральными для понимания законов развития систем. На основе этих понятий формируются представления об эволюции материи, живой и неживой природы, закономерного развития общества и т.д. Формирование системной развивающейся картины мира только начинается в возрасте 6-10 лет. Очень важно, чтобы с самого начала мышление ребенка формировалось в рамках системных развивающихся моделей – это основа для формирования самостоятельной, творческой личности, свободно владеющей технологиями решения самых сложных задач и проблем.

В-третьих, время – невозполнимый ресурс. Его невозможно заработать, как деньги, или добыть, как информацию. Ошибка в деньгах поправима,

упущенное время вернуть не удастся. Очень важно с самого раннего возраста обучать детей рационально использовать ресурс времени.

Актуальность данной работы определяется тем, что необходимость быстро ориентироваться в сложном понятии время, умение рассматривать системы в их историческом развитии, а также навыки рационального использования времени становятся важнейшими для человека, живущего и действующего в быстроизменяющемся мире.

Цель исследования заключается в изучении психолого-педагогических условий, способствующих формированию понятия времени у детей 6-10 лет на занятиях по ТРИЗ, отличающихся тем, что кроме онтогенетического развития систем рассматривается также филогенетическое развитие, а также используются методики обучения рациональному использованию времени.

Для достижения этой цели должны быть решены следующие задачи:

- изучить проблему обучения и формирования у детей представлений о времени в психолого-педагогической и методической литературе;
- обобщить опыт формирования представлений о времени и изменений систем во времени у детей на занятиях по ТРИЗ;
- разработать систему психолого-педагогических условий, обеспечивающих формирование у детей знаний и умений, связанных с ориентацией во времени; представлений об изменениях систем во времени и использования этих изменений для решения изобретательских задач; формирование начальных навыков рассмотрения не только онтогенетического (индивидуального), но и филогенетического (эволюционного) развития систем; ознакомления и формирования начальных навыков использования методик рационального использования времени.

В работе используются методы ТРИЗ Г.С. Альтшуллера, теоретические разработки ТЭММ (теории эволюции материи и моделей) М.С. Рубина, методика обучения рациональному использованию времени А.А. Любичева.

Новизна исследования состоит в том, что отдельные упражнения, задачи, фрагменты занятий по ТРИЗ объединены в систему формирования у детей знаний и умений, связанных с ориентацией во времени, а также представлений об изменениях систем во времени и использования этих изменений для решения задач; в систему введены понятия системного онтогенеза и системного филогенеза, что составляет основу для формирования начальных навыков теоретического мышления детей.

Картотека задач, упражнений, дидактических материалов по истории приборов для измерения времени, представлений о времени давно используется автором на занятиях по ТРИЗ. Имеются разработки по использованию и формированию понятий системный онтогенез и системный филогенез у детей 6-10 лет. Особенностью данной работы является обобщение опыта применения этих разработок, построение системы формирования понятий времени, а также начальных представлений о системном онтогенезе и системном филогенезе.

ГЛАВА I. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ПОНЯТИЙ ВРЕМЯ И ИЗМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ВО ВРЕМЕНИ У ДЕТЕЙ 6-10 ЛЕТ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ТРИЗ.

1.1. Традиционные подходы к формированию у детей представлений о времени.

Исследования представлений ребенка о времени проводились как за рубежом (Ж. Пиаже, П. Фресс, П. Жане и др.), так и в отечественной педагогике (К.А. Абульханова-Славская, А.А. Кроник, Е.А. Головаха, Рихтерман Т.Д., Элькин Д.Г. Л.С. Метлина и др., однако их сравнительно немного, а различия в подходах исследователей делают затруднительным формулирование единого понимания процессов становления у ребенка данных представлений.

Специалисты выделяют объективное и субъективное представление о времени. Объективное представление о времени складывается на основе объективно протекающих процессов: смены дня и ночи, смены времен года и т.д. Субъективно человек может воспринимать время в зависимости от его наполнения событиями, эмоциями и т.д. В нашем исследовании мы будем использовать понятия объективного времени.

Знакомство с понятием ВРЕМЯ начинается у ребенка в самом раннем возрасте. В своем развитии ребенок, вероятно, повторяет - в очень ускоренном темпе - тот долгий и давний путь, которым человечество, развиваясь от первобытного состояния, пришло к нашему современному понятию времени. Это тоже был путь ощущения, восприятия, исследования и освоения мира. На самых первых порах источником ощущения и переживания времени было, наверное, стремление превратить желаемое в доступное. [48, 35]

Чувство времени развивается и совершенствуется в процессе практической деятельности человека, в результате специально организованных упражнений и усвоения способов оценки времени. В таких случаях оно начинает играть роль регулятора деятельности. С одной стороны, развивающееся восприятие времени опирается на чувственную основу, а с другой - на освоение общепринятых эталонов оценки времени. Чувственному восприятию времени способствуют все основные процессы нашей органической жизни, обладающие строгой периодичностью (ритм дыхания, биение сердца и т. д.). Точно так же ежедневный ритм жизни человека способствует выработке условных рефлексов на время. [42, 510]

Время-объект познания - является чрезвычайно многогранной стороной окружающей реальности. Восприятие времени - это отражение в мозгу объективной длительности, скорости, последовательности явлений действительности.

Процесс восприятия и отражения времени у детей образуется с большим трудом и характеризуется крайней неустойчивостью.

Восприятие детьми тягучести, текучести времени, его необратимости, и периодичности весьма затруднено из-за отсутствия наглядных форм. Сложно

для детей и понимание смысла слов, обозначающих временные отношения в силу их относительного характера.

Развитию способности к более точной локализации и пониманию последовательности событий во времени может способствовать осознание причинных зависимостей этих событий, а также - развитие умений пользоваться различными временными эталонами, что позволяет выразить временные отношения в качественных показателях.[53, 123]

В формировании представления о времени большую роль играет слово: в нем абстрагируются и обобщаются различные отрезки времени по их длительности: секунда, минута, час, сутки, неделя, месяц, год и другие. Точность использования детьми этих специальных обозначений зависит от того, каким конкретным содержанием наполняется каждый из временных эталонов, какими основными признаками будет он характеризоваться. Но конкретные признаки, характеризующие те или иные отрезки времени, будут весьма локальны, поскольку определяются разными географическими, экономическими и бытовыми условиями жизни людей.[33, 39]

В разных видах практики у детей складываются более реалистические представления о времени и его единицах (час, день, сутки).

Необходимо отметить, что одним из важных условий продуктивности учебной деятельности является правильная ориентировка в текущем времени.

Своевременное и адекватное формирование понятий о времени у ребенка чрезвычайно важно. В школе, в частности, оно составляет необходимую предпосылку развития причинно-следственного и теоретического мышления, а также условие, обеспечивающее познавательную деятельность в целом.

Как уже отмечено, время не имеет наглядных форм, с ним нельзя совершать действия. Для восприятия времени у человека нет специального анализатора. Время познается опосредованно, через движение и ритм жизненных процессов или с помощью специального прибора. У взрослого человека - это результат деятельности ряда анализаторов, действующих в системе. У ребенка такой слаженности в работе анализаторов нет. Восприятие времени легко искажается субъективными факторами: заполненностью временного промежутка, его значимостью для субъекта, состоянием самого человека (ожидание, увлеченность).

Знакомство со временем может начаться только с усвоения обозначений и мер времени, выработанных людьми. Усвоение таких обозначений дается нелегко, так как они носят условный и относительный характер. То, что было «завтра», становится после ночи «сегодня», а через сутки - «вчера». Эта текучесть времени, его незримость крайне затрудняет его вычленение и познание.[4, 68]

В младшем школьном возрасте ребенок еще не ориентируется во времени.

Формирование временных представлений у детей начинается позднее и имеет свою специфику. Освоение времени осуществляется через практическую деятельность детей. Поэтому детей надо знакомить с такими интервалами времени, которыми можно измерять и определять длительность, последовательность различных видов деятельности. В ходе деятельности на

ребенка воздействует сложный комплекс раздражителей, в котором временные отношения играют второстепенную роль. Поэтому в ходе специального обучения нужно организовать соответствующую деятельность, направленную на измерение времени при помощи приборов, демонстрирующих те или иные промежутки времени и их взаимосвязь, то есть время должно быть предметом специального внимания детей. В ходе такой деятельности создаются условия для формирования более четких представлений о времени.[46, 65]

Легче дается детям ориентировка во времени, чем освоение временных представлений и понятий. Это связано с процессом становления речи, со спецификой словарного запаса и грамматического строя речи ребенка. Особая роль в этом процессе отводится освоению специальной терминологии. Ее формирование очень тесно связано с усвоением тех обозначений и измерений мер времени, которые существуют у человека (времена года, время суток, месяц, год, неделя, час, минута).

Действующие учебные программы для младших школьников ориентированы на запоминание показаний часов, заучивание последовательности месяцев в году и соотношения мер времени (Ю.М. Колягин, Л.Ф. Климанова и др.).

В ряде исследований формирование представлений о последовательности и длительности ведётся путём соотнесения последовательности событий с распорядком дня ребёнка, а длительности - с помощью выполнения им определённых операций и соотнесения их с показаниями песочных и циферблатах часов (Т.Д. Рихтерман).

Организации себя во времени посвящена часть курса «Введение в школьную жизнь» (Г.А. Цукерман, К.Н. Поливанова).

Становление меры, в том числе меры времени у детей 6-7 лет прослеживается в методическом пособии по математике (Н.Г. Салмина, И. Фореро-Навас).

В работе «Уточнение и обогащение пространственно-временных представлений у детей с нарушениями речи» (Елецкая О.В., ст. преподаватель ЛОИРО; Горбачевская Н.Ю., методист Центра креативной педагогики «Крокус», Санкт-Петербург) предлагаются упражнения, формирующие представления о периодах человеческого возраста.

Каждый из предлагаемых методических приёмов имеет большое значение для знакомства ребёнка с универсальной категорией времени, но не исчерпывает всей проблематики, связанной как с категорией времени, так и с целями современного образования.

1.2. Представление об изменениях систем во времени как ресурсе для решения изобретательских задач.

В ТРИЗ понятие ВРЕМЯ приобретает более широкий смысл. Это, прежде всего, ресурс для решения изобретательских задач. Умение использовать ресурс времени часто дает возможность найти принципиально новые решения. В АРИЗ используется понятие «Оперативное время» - это имеющиеся ресурсы времени: конфликтное время T_1 и время до конфликта T_2 . конфликт (особенно

быстротечный, кратковременный) иногда может быть устранен (предотвращен) в течение T_2 . Для овладения и применения детьми понятий «Оперативное время», «Ресурсы времени» необходимо свободное владение обозначениями мер времени (минута, час, сутки) и временной последовательностью Было – Стало – Будет, а также пониманием периодичности многих процессов.

Изменение систем во времени – одно из центральных понятий системного оператора. Умение видеть и использовать изменения систем во времени является одним из важнейших качеств талантливого мышления.

Поясним все это на классическом примере из книги Г. Альтова «И тут появился изобретатель».

«Впервые я увидел изобретателя давным-давно, еще до войны. Мы жили в Баку, я учился тогда в четвертом классе. Однажды, вернувшись из школы, я заметил во дворе монтеров, уныло кутивших у развороченной трансформаторной будки. Деревянные стенки будки были сломаны, монтеры сидели на досках и смотрели на огромный черный трансформатор, стоявший на каменном постаменте. Высота постамена была порядочная, больше метра, и теперь, когда сняли будку, трансформатор походил на солидный, внушительный памятник. Монтеры ждали кран, чтобы снять старый трансформатор и поставить новый. В тот вечер я готовил уроки при керосиновой лампе, так как из-за поломки этого несчастного трансформатора свет не горел. Света не было и во второй вечер, и в третий. Жильцы суеились вокруг рабочих, игравших в домино. Кран в те времена считался машиной редкой, серьезной, дожидаться его было непросто. Монтеры вяло отругивались, они и сами не знали, когда все закончится.

И тут появился изобретатель. Сначала я, правда, и не сообразил, что это - изобретатель. Просто распространился слух, что сосед из одиннадцатой квартиры, счетовод, будет завтра снимать с постамена трансформатор. Почти у всех жильцов были клочки, некоторых уважительно звали по имени - "дядя Костя", "дядя Володя", - а счетовод так и был Счетоводом.

На следующий день я сбежал с последнего урока: очень хотелось посмотреть, как Счетовод будет опускать громадный трансформатор. Я успел как раз вовремя. У ворот стояла подвода со льдом, и монтеры перетаскивали куски льда во двор, к трансформатору.

Тут надо кое-что пояснить. В те годы электрических холодильников не было. Каждый день - с весны до осени - от дома к дому проезжала телега со льдом, голубоватыми плитами килограммов на двадцать. Хозяйки покупали лед - плиту, полплиты, четверть плиты, - крошили его и набивали деревянные шкафчики-холодильники. Или просто клали лед в ведра и тазы.

И вот теперь монтеры зачем-то таскали ледяные плиты, а Счетовод укладывал их, и рядом с постаментом быстро вырастал ледяной куб. Когда оба куба - ледяной и каменный - стали одной высоты, Счетовод положил на лед доски, монтеры ломами передвинули трансформатор - медленно, сантиметр за сантиметром - с каменного постамена на ледяной. Лед поскрипывал, но плиты были уложены аккуратно, куб не рассыпался, выдержал. Счетовод

собственноручно прикрыл лед брезентом. А мы стояли и смотрели, как из-под брезента течет вода. Сначала это была тоненькая струйка, потом настоящий ручей: сентябрьское солнце в Баку работает по-летнему...

Все во дворе, даже скандальный старикан по прозвищу Клад (он уверял, что знает, где зарыты богатейшие клады, но вот беда - нет денег на дорогу), все говорили, что лед - это здорово придумано. А дядя Миша (теперь Счетовода называли по имени) сидел на раскладном стульчике, читал газету и время от времени, откинув брезент, внимательно оглядывал лед...

Утром я выбежал во двор. Трансформатор опустился на полметра, не меньше. Было воскресенье, но монтеры работали - устанавливали новый щит. Из-под брезента бежала прозрачная струйка воды.

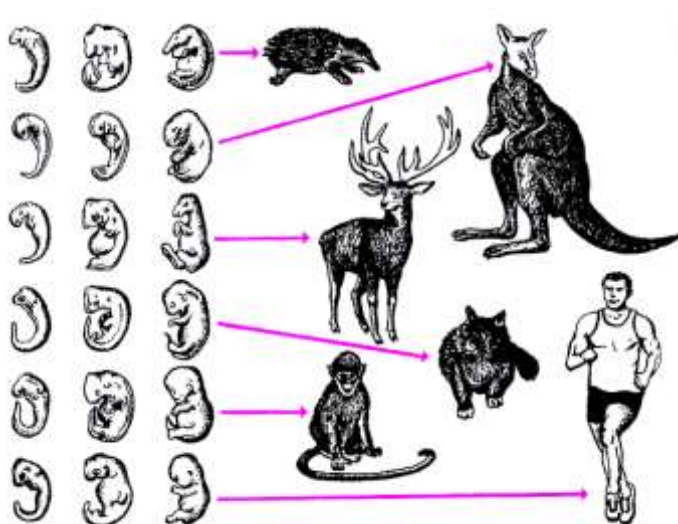
Я был потрясен! Ведь все знали, что лед тает, и я это тоже знал, но никто, ни один человек не догадался, что трансформатор можно передвинуть на лед, а дальше все произойдет само собой, и лед плавно опустит груз на землю. Почему дядя Миша догадался, что так можно сделать, а мы не догадались?! И еще: лед, обыкновенный лед, который годился только для того, чтобы охлаждать, оказывается, мог осторожно опускать тяжести. Наверное, лед может и многое другое. И не только лед. У меня вдруг появилась мысль, что *каждое вещество умеет делать все что угодно*.

Вот тут мне и пришло в голову это слово: **изобретение**. Я сообразил, что дядя Миша сделал изобретение, и, следовательно, он изобретатель. Может быть, о нем напишут в газетах. Особенно если он придумает, как поднять новый трансформатор. У меня на этот счет не было ни одной подходящей мысли».

Именно свойство льда изменять свое агрегатное состояние в течение времени под действием теплового поля использовано для осторожного перемещения тяжелого предмета. Следует обратить внимание на очень точно описанный изобретательский взгляд, изобретательский стиль мышления.

Примеры задач, в которых используется прием изменения систем во времени, будут приведены во второй части работы.

1.3. Понятия о системном онтогенезе и системном филогенезе.



Системный онтогенез – это процесс развития конкретной технической или иной системы. Конкретный автомобиль, например, вначале должен быть создан, проверен, и передан первому владельцу. В автомобиле могут менять детали, двигатель, устанавливать новое оборудование и т.д. Онтогенез рассматривает материальную систему.

Системный филогенез –

это процесс исторического развития систем. Например, может быть рассмотрен исторический ряд развития автомобилей вообще, или только легковых автомобилей, или гоночных, или марки BMW и т.д. В зависимости от выбранного признака, по которому будет сделано объединение, могут наблюдаться разные особенности развития на уровне филогенеза. Таким образом, системный филогенез может рассматриваться на разных уровнях обобщения. Филогенез рассматривает нематериальные объекты – образы, идеи, модели, технологии и пр.



Онтогенез и филогенез различны, но связаны друг с другом. Без онтогенеза не может быть филогенеза. Развитие одной ТС связано с закономерностями онтогенеза и филогенеза различного уровня одновременно. Идея ТРИЗ фактически и состоит в том, что шаги преобразования ТС на уровне онтогенеза должны соответствовать одновременно и общим тенденциям филогенеза. Для этого инструменты преобразования ТС должны быть связаны с законами развития ТС.

1.4. Особенности организации занятий по ТРИЗ с детьми 6-10 лет.

Применение ТРИЗ предполагает серьезные изменения в мышлении и в жизненной позиции людей. Всегда сложно отказаться от простого перебора вариантов, заменив их на дисциплину четкой последовательности приемов и правил. С удивительным упорством мы готовы отстаивать свое право на совершение многочисленных ошибок. Не меньшей психологической сложностью является доказательство того, что мир изменяем. С еще большим трудом удастся выработать активную жизненную позицию: мир не просто изменяем, ты сам способен его изменить. Все эти трудности применения методов ТРИЗ делают необходимым внедрение обучения ТРИЗ в школу. Это не означает, что после полного внедрения обучения ТРИЗ в школе все человечество превратится в общество творческих личностей, как не превратилось общество в математиков, физиков или химиков после внедрения этих предметов в школу. Методы ТРИЗ становятся элементом культуры современной цивилизации, культуры мышления людей.

Обучение элементам ТРИЗ в начальной школе, на наш взгляд, имеет две существенные особенности: с одной стороны, это особенности самой начальной школы. Именно в эти годы основным вектором обучения является развитие мышления. Знания, получаемые в школе, могут оказаться малоэффективными без умения использовать их в нестандартных ситуациях, при решении творческих задач. В средних и старших классах основной упор делается на приобретение новых знаний. С другой стороны, это особенности тех разделов ТРИЗ, которые направлены в первую очередь на развитие творческого

воображения (РТВ), развитие системного мышления, приемы фантазирования и другие разделы ТРИЗ, связанные не со специальными приемами анализа и решения творческих задач, а с развитием мышления в целом.

При построении занятий и информационных блоков в программе по ТРИЗ важно учитывать, какие знания, умения и навыки необходимо сформировать прежде, чем приступать к разбору сложных тем. Так без хорошей подготовки системного и образного мышления, без построения системной картинки мира невозможна, на наш взгляд, хорошая работа по фантазированию и решению творческих задач.

Занятия по ТРИЗ – это всегда маленькое открытие, на каждом занятии, как звезды на небе, зажигаются искорки таланта каждого ребенка. Даже маленькие успехи в познании самого себя и окружающего мира делают необыкновенно привлекательным весь процесс обучения.

Курс ТРИЗ построен как путешествие по бесконечному, таинственному миру знаний с помощью воображения, которое в ходе занятий становится все более управляемым и открывает все новые грани как самого ребенка, так и окружающего мира.

Для детей 6-7 лет очень важно, чтобы каждый урок приносил конкретный результат. По ходу проведения занятий дети выполняют задания, из которых составляется "Книга Сказок". Героев книги придумывают сами ребята. В Книгу входят только лучшие работы учеников.

Дети 8-9 лет уже многое могут сделать самостоятельно, да и путешествие по городу собственной Фантазии не может ограничиться рамками занятия. Для детей бывает очень важно утвердить себя, показать одноклассникам, на что они способны, уроки ТРИЗ предоставляют такую возможность. В этом также могут очень помочь внеклассные мероприятия и, что очень важно, дети убеждаются в работоспособности предлагаемой им методики, применяя ее на практике.

Для ребят постарше, 9-10 лет, одним из главных направлений работы может быть систематический сбор картотеки. Научить ребят выбирать из потока каждодневной информации только то, что действительно может пригодиться для их работы, - очень кропотливый труд, требующий большого терпения и настойчивости. Тем более что интересы детей этого возраста обычно весьма разнообразны, да и ответы на их вопросы могут лежать в очень разных областях.

ГЛАВА II. СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ПОНЯТИЙ ВРЕМЯ И ИЗМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ВО ВРЕМЕНИ ДЕТЕЙ 6-10 ЛЕТ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ТРИЗ.

2.1. Системный оператор и линия времени в курсе ТРИЗ для детей 6-10 лет.

Формирования системного мышления – одна из главных задач ТРИЗ образования. В курсе ТРИЗ для детей 6-10 лет тема «Системный оператор» занимает центральное место и в то же время является достаточно трудной для восприятия детьми.

В самом общем виде системный оператор можно описать следующим образом. Окружающий нас мир устроен системно. Система – целое, состоящее из частей, свойства которых не сводимы к свойствам частей (подсистем) и выполняющее определенные функции. Системы качественно отличаются от элементов, входящих в их состав. Системы входят как часть в надсистемы. Надсистемы качественно отличаются от входящих в них систем. Системы, подсистемы и надсистемы изменяются во времени.

Системный оператор.

прошлое надсистемы	надсистема	будущее надсистемы
прошлое системы	система	будущее системы
прошлое подсистемы	подсистема	будущее подсистемы

Курс развития творческого воображения на основе теории решения изобретательских задач направлен, прежде всего, на развитие мышления. Качественное отличие талантливое мышления состоит в умении видеть не только данную в задаче систему, но и надсистему и подсистемы. Иными словами, когда речь идет о дереве, надо – хотя бы «боковым зрением» – видеть лес (надсистему) и отдельные клетки древесины (подсистемы).

Более высокая степень таланта отличается и умением видеть – на каждом уровне – не только настоящее, но также прошлое и будущее.

Еще более высокая степень таланта связана с умением видеть не только систему, но и ее антипод, антисистему: дерево – антидерево, книга – антикнига и т.д.

Формирование понятия изменения систем во времени на занятиях по ТРИЗ у детей 6-10 лет происходит постепенно на протяжении всего курса, дополняется и усложняется в ходе изучения разных тем. Так, например, занятия по темам «Пословицы», «Сказки от слова «Почему?», «Сказки наоборот», помогают формированию представлений о последовательности и длительности событий. Занятия по темам «Приемы фантазирования, изменения систем во времени», «Методика решения задач, приемы разрешения противоречий» формируют представления об изменениях систем во времени, как ресурсе для решения изобретательских задач. Занятия по темам «Изменения систем во времени. История часов», «Фантастический транспорт», «Космическое путешествие» формируют представления об историческом развитии технических систем, закладывают основы для формирования филогенетического мышления.

2.2. Изменение систем во времени и использование этих изменений для решения изобретательских задач.

В ТРИЗ сформулированы четыре основных принципа разрешения физических противоречий (противоречий свойств):

1. Разделение противоречивых свойств в пространстве;
2. Разделение противоречивых свойств во времени;
3. Системные переходы;
4. Фазовые переходы.

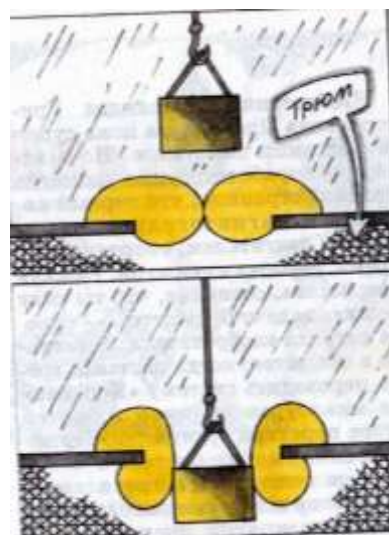
Можно привести примеры задач, для решения которых применяется разделение противоречивых свойств во времени.

Задача 1. В порту грузили корабль...

1. Автор. Альтшуллер Г.С.
2. Тема. Схема решения задач.

Текст задачи. В порту грузили корабль. Мощный кран опускал поддоны с мешками в открытый проем судового трюма. Шел сильный дождь, и вода попадала в трюм. “Ничего не поделаешь, - вздыхали грузчики, - во время погрузки трюм не закроешь, крышу не поставишь”. И тут появился изобретатель. “Нужна особая крыша”, - сказал он, - “чтобы дождь не проходил, а грузы проходили свободно...” Какую крышу предложил изобретатель?

3. Решение - ?
4. Источник информации. «И тут появился изобретатель».



Противоречие требований:

ЕСЛИ ставить крышку на проем трюма,

ТО (+) вода не будет проникать в трюм,

НО (-) невозможно опускать поддоны.

ИКР: крышка сама пропускает груз и не пропускает воду.

Противоречие свойств:

Крышка должна быть сплошной, чтобы не пропускать воду,
и должна быть не сплошной, чтобы пропускать груз.

Какие ресурсы имеются для решения этой задачи:
материал крышки, вес груза.

Прием разрешения противоречия: разделение противоречивых свойств во времени.

Решение:

" Тысячи кораблей стоят в портах. Десятки тысяч людей работают под солнцем, дождем, снегом. Крыша над трюмами, бесспорно, нужна. И придумать ее нетрудно. Подобная задача возникла давным-давно: чтобы не было сквозняков в заводском цехе, двери должны быть закрыты. А чтобы свободно проезжали автопогрузчики, двери должны быть открыты. Противоречие устранили очень просто: створки дверей сделали из плотной резины. Погрузчик свободно проезжает - створки раскрываются, а потом сами закрываются. Проем судового трюма шире заводских дверей. Но створки крыши можно сделать надувными - они будут стоять над трюмом как двускатная крыша. Груз свободно раздвинет такие створки и опустится вниз". ("Теория и практика решения изобретательских задач" под редакцией Г.С. Альтшуллера, Горький, 1976 г. стр. 76).

Задача 2. Красные глаза.

1. Автор. Кайков И.

2. Тема. Приемы разрешения противоречий.

3. Текст задачи. На снимках, сделанных на цветное фото со вспышкой, зрачки глаз людей зачастую получаются красными. Это происходит, если их размер в момент съемки достаточно велик. Тогда значительное количество света проникает в глазное яблоко и отражается от его насыщенных кровью внутренних тканей. Что нужно сделать при съемке, чтобы исключить эффект "красных глаз"?



4. Решение.

5. Источник информации. Сайт www.trizland.ru

ЕСЛИ производить съемку со вспышкой,
ТО (+) – изображение будет ярким,
НО (-) – могут получиться «красные глаза».

ИКР: Зрачки сами должны сузиться до фотовспышки.

Противоречие свойств:

Зрачки должны быть маленькими, чтобы не было красных глаз на фото, но зрачки человека обычно расширены больше, чем нужно при фотовспышке.

Ресурсы для решения задачи: время до воздействия вспышки на глаза.

Используйте приём "Сделать заранее".

Решение: В новинке японской фирмы "Канон" вспышка при срабатывании выдает примерно за секунду до основного импульса более слабый импульс, чтобы зрачки людей успели сузиться. В таком случае подсветка внутренности глаза резко слабее и зрачок на фотографии имеет нормальный цвет.



Часто для решения изобретательских задач необходимо мобилизовать ресурсы времени. Умение рассматривать изменения систем во времени формируется постепенно в процессе решения изобретательских задач.

2.3. Формирование понятий системный онтогенез и системный филогенез на примерах истории развития технических систем.

Линия развития систем во времени может быть рассмотрена на онтогенетическом и филогенетическом уровнях. Поместив в экран систем часы, мы можем построить линию изменения во времени конкретных часов или рассмотреть часы как тип технических систем и построить линию исторического развития технической системы.

Когда мы говорим о времени, о мерах для измерения времени, о длительности и последовательности событий и явлений, очень интересно рассмотреть историю создания и развития приборов, с помощью которых можно измерять время.

Показательно, что природа, создавая человека снабдила его биологическим механизмом для интуитивной оценки времени - так называемыми биологическими часами.

Несовершенство биологических часов заставило человека придумывать и создавать искусственные устройства, различные часы и другие приборы для измерения Времени.

Далее приводятся основные вехи развития часов. Подробная информация в приложении.

35 век до нашей эры. Простейшие приборы для измерения времени - солнечные и водяные часы.

20 век до н. э. Календарь Майя. Да-да-да, и календарь тоже когда-то придумали.

16 век до н. э. Стоунхендж.

V век. Никогда не задумывались, зачем песочные часы на корабле. Мы тоже, но оказывается...

XI век. "Идеальные" водяные часы в 1094 г. ?

XV век. А в русских часах были буквы!

XVII век. Часы Гюйгенса. Нет, ну бывает же - часы с одной стрелкой и с четырьмя тоже!

XVIII век. В каютах капитанов кораблей появились хронометры.

Начало XIX века. Электрические часы появились раньше электрической лампочки!

Середина XIX века. Чтобы не опоздать в школу твои и школьные часы должны "ходить" одинаково. Как зарождалась система единого времени и почему часы по-английски CLOCK?

XX век. Сегодня в полдень пущена ракета,

Она летит куда быстрее света,

И в цель прибудет ровно в семь утра... вчера.

С.Я. Маршак

А ведь прав был поэт! Не верите? Пожалуйста сюда!

Начало XX века. Электромагнитные часы Шортта привели к пересмотру абсолютной единицы времени - звездного времени! А вы знаете какую ошибку в измерениях времени вносят колебания оси вращения Земли?

Первая половина XX века. Кварцевые часы. Опять песок?

Середина XX века. Про атомную бомбу и атомную электростанцию Вы слышали, а про атомные часы?

Вторая половина XX века. Электронные часы

На стыке веков. Рождение e-time: - Время в Internet, а так же про "Машу и медведей".

История развития любой технической системы («патентная скважина») – это цепочка изобретений, направленных на усовершенствование данной системы и яркие изобретения высоких уровней, приводящие к принципиальному изменению технических систем. Кроме того, это история изобретателей и ученых – ярких творческих личностей, – жизнь и творчество которых может стать примером для детей.

2.4. Некоторые приемы рационального использования времени на занятиях по ТРИЗ с детьми 6-10 лет.

**Сегодня первый день
Всей твоей
Будущей жизни!
Постарайся не потерять его!**

У детей 6-10 лет представления о времени только формируются. Слова минута, час не наполнены еще конкретным содержанием. Детям непросто согласовывать свои действия, как с другими людьми, так и с течением времени. Они живут в другой системе измерения времени. Быть может, это и позволяет нам строить иллюзии о детстве как о безмерно счастливом периоде жизни.

Можно предложить систему упражнений для формирования представлений о продолжительности и конкретном содержании привычных для взрослых промежутков времени.

Первый вид таких упражнений связан с ограничениями в продолжительности действий.

Для этого нет лучшего приспособления, чем **песочные часы**. Время в них перестает быть абстрактным и материализуется в виде песчинок. Видно, как оно наглядно, зримо течет по стеклянным трубочкам и как иссякает.

Упражнения с песочными часами могут быть различными.

Сначала можно отмерять с помощью песочных часов продолжительность тех или иных занятий. Можно сравнивать, кто быстрее выполняет одинаковые задания, кто укладывается точно в отведенное время, а кто опаздывает.

Для следующих экспериментов самый удобный прибор **секундомер**.

Одно из возможных упражнений.

Сегодня нас с Вами ждет новый эксперимент - эксперимент со временем.

В жизни так бывает: время как бы замедляется - тянутся минуты, часы, дни. Или наоборот: "... чуть оглянешься и Святки. Только промежуток краткий, смотришь там и Новый Год..."

1-я группа, для Вас вот такое задание:

(Здесь подойдет любое задание (головоломка), с которым можно справиться за 5-7 минут.)

- 2-я группа, у Вас задание более сложное. Пока первая группа решает задачу, а я засекаю время, Вам нужно тихо-тихо посидеть, все отложите и следите за тишиной. Время пошло.

А теперь суть нашего эксперимента. Скажите, 1-я группа, сколько прошло времени?

- 1 минута.

- 3 минуты.

- А как Вы думаете, 2-я группа?

- 10 минут.

- 5 минут.

- 15 минут.

- Спасибо. Я засекала, 5 минут. Но что это? Для 1-й группы время пробежало, а для 2-й оно тянулось медленно. Как Вы думаете, почему?

- Наша головоломка была очень интересной, нам хотелось побыстрее ее решить, и мы не заметили, как пробежали 5 минут.

- А когда еще время пробегает незаметно?

- Когда гуляешь в хорошую погоду.

- Когда играешь на компьютере.

- Когда занят интересным делом.
- Когда читаешь интересную книгу.
- А что же скажет 2-я группа?
- А мы сидели, скучали. Мне показалось, пол - урока прошло.
- А бывает в вашей жизни, что время тянется медленно-медленно?
- Когда делать нечего.
- Когда чего-то ждешь.
- Когда скучно, и не с кем поговорить.
- Оказывается, и у времени есть свои загадки.

Дальше важно обозначить конкретные промежутки времени и взаимоотношения между собой. Продолжительность минуты, часа, суток и т.д. определена еще в Древнем Египте и связана с представлениями египтян о том, что числа 60, 7, 12 являются священными. Все эти понятия для детей очень абстрактны и важно, чтобы они постепенно наполнились конкретным содержанием, чтобы вырабатывалось «чувство времени».

Игра "Заколдованный путник".

Играющие двигаются вокруг ведущего, который хлопает в ладоши и говорит:

*Входишь ты в волшебный круг,
Замирает все вокруг!
Три минуты лишь пройдет,
Путник снова отомрет.*

Можно назначать различные промежутки времени: полминуты лишь пройдет, две минуты лишь пройдет, но минутка лишь пройдет, пятьдесят секунд пройдет, двадцать пять секунд пройдет, семь секундочек пройдет и т. п.

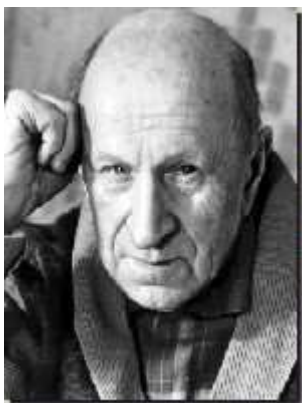
С последним словом ведущий нажимает кнопку секундомера и начинает отсчет времени. Тот, кто наиболее точно почувствовал нужное время, становится ведущим.

Вариант:

*Входишь ты в волшебный круг,
Замирает все вокруг.
Но как время истечет,
Путник снова отомрет.*

С последними словами играющие застывают, а ведущий включает секундомер. Через некоторое время секундомер выключается и раздается хлопок в ладоши или другой звуковой сигнал, по которому "застывшие" путники вновь оживают. Им предлагается отгадать, сколько времени они были "заколдованы". Кто называет самое близкое к действительному значению число, становится ведущим.

Изучение ТРИЗ подразумевает серьезные изменения в мышлении детей. Прежде всего, это касается системы оценок окружающего мира и поступков людей. Освоение технологии, которая позволяет решать возникающие задачи



успешнее, оригинальнее, формирует отношение к своей собственной жизни как к творческому процессу. На занятиях дети знакомятся с биографиями известных ученых, изобретателей, естествоиспытателей, людьми, жизнь которых наполнена творческим поиском. Достаточно рано дети начинают задаваться вопросами о собственных целях и жизненных планах. Конечно, в возрасте 6-10 лет еще рано говорить о серьезном знакомстве и применении системы А.А. Любичева, о постановке целей на всю жизнь. И, тем не менее, самим преподавателям очень важно познакомиться с этой системой, попробовать применять ее

и на собственном примере показывать детям ценность ресурса времени, учить ценить свое время и время окружающих людей, научиться наполнять свое время интересными делами и событиями.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Понятия «пространство» и «время» являются неотъемлемой составной частью картины мира в целом; это не абсолютные величины, они не существуют вне материи и независимо от нее. Понимание времени связано с пониманием неразрывной связи между прошедшим, настоящим и будущим, и ощущением его движения. Непрерывность и цикличность являются основными свойствами времени.

Дети рано начинают ощущать движение и непрерывность времени и отражают их в словах «до», «после», «сейчас», «потом», «вдруг» и т.д. Интуитивное понимание времени как формы существования реальной действительности, которая постоянно изменяется, является одной из предпосылок развития логического мышления.

В работе представлен обзор традиционных методик по формированию представлений о времени. Приведенные методики, разделы программ, упражнения и игры очень важны для постепенного освоения детьми достаточно абстрактных понятий о длительности и периодичности событий, о лексическом выражении течения времени, периодических изменений, происходящих в окружающем мире. Очень важным является формирование представлений о последовательности происходящих событий.

На занятиях по ТРИЗ представления о времени, изменении систем во времени, историческом развитии систем имеют свои особенности. В работе показано, что на занятиях по ТРИЗ время и изменения систем во времени рассматриваются как ресурс для решения изобретательских задач. Приведены примеры задач и упражнений по формированию этих понятий.

Принципиальным отличием процесса формирования представлений о времени и изменениях систем во времени на занятиях по ТРИЗ является филогенетический подход к рассмотрению исторического развития систем. В работе показано как постепенно, на примерах развития технических систем, формируется начальное представление об историческом развитии, качественном преобразовании систем в процессе филогенеза. Для детей 6-10 лет вполне достаточно понимания того, что окружающий мир не остается неизменным, что происходят изменения всех систем (в том числе и сам ребенок в течение своей жизни изменяется).

Это особенно важно для человека, живущего в быстроизменяющемся мире. И особую актуальность приобретают навыки рационального использования времени, планирования своей деятельности. На занятиях по ТРИЗ этой теме отводится достаточно большое внимание.

Выводы:

- формированию представлений о времени как о категории существования окружающего мира у детей 6-10 лет необходимо уделять особое внимание, т.к. адекватные представления о времени являются очень важными, а освоение этих понятий требует определенных усилий со стороны детей;
- понятия о времени и изменениях систем во времени в ТРИЗ имеют свои особенности. Это, прежде всего, представление о времени и изменении систем

во времени как о ресурсе для решения изобретательских задач. Принципиальным отличием процесса формирования представлений об изменениях систем во времени на занятиях по ТРИЗ является филогенетический подход;

- в работе подробно описана методика применения системного оператора, методик сочинения сказок и пословиц, приемов фантазирования, методов решения задач, для построения системы формирования у детей 6-10 лет представлений о времени, изменениях систем во времени. Эта система является основой для формирования сильного творческого мышления уже в раннем возрасте. Отдельно представлены темы занятий, посвященных истории развития технических систем, формирующих начальные представления о филогенетическом развитии. На занятиях, посвященных изучению приборов для измерения времени очень полезно рассмотреть историю развития часов, как филогенетический процесс усовершенствования данной технической системы, обращая внимание на изобретения, позволившие преобразовывать и совершенствовать часы;

- важной темой на занятиях по ТРИЗ является методика рационального использования времени А.А. Любичева. Знакомство и использование данной методики позволяет научиться планировать свое время так, чтобы уверенно продвигаться к поставленным целям. Применение методики А.А. Любичева серьезно изменяет оценки собственной жизни и поступков окружающих людей. В быстроизменяющемся мире очень важно научить детей с самого раннего возраста ценить ресурсы собственного времени, наполнять свою жизнь интересными делами, важными событиями и, в конечном счете, выбирать Достойные Цели.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Альтшуллер Г.С. И тут появился изобретатель. М., «Детская литература», 1984 г.
2. Теория и практика решения изобретательских задач под редакцией Г.С. Альтшуллера, Горький, 1976 г.
3. Альтшуллер Г.С. О системе А.А.Любищева.
<http://www.altshuller.ru/engineering3.asp>
4. Аромштам М.С. Дом, в котором живет малыш, или искусство превращений. Советы родителям, Ярославль, 2001.
5. Акимова Г.Е. Расту, играю, развиваюсь! Изд. «У-Фактория», Екатеринбург, 2006 г.
6. Венгер Л.А., Пилюгина Э.Г., Венгер Н.Б. Воспитание сенсорной культуры ребенка от рождения до 6 лет; Кн. для воспитателя детского сада. Под ред. Л.А. Венгера. - М.: Просвещение, 1988.
7. Галлямова Р. Ф. Формирование представлений о времени и его измерении у детей дошкольного возраста. <http://festival.1september.ru/articles/310035>
8. Горбачевская Н.Ю., Елецкая О.В. Уточнение и обогащение пространственно-временных представлений у детей с нарушениями речи, Санкт-Петербург, 2005 г. <http://www.logoped-sfera.ru/category/authors/gorbachevskaya-nyu-authors>
9. Луцковская С. Д. Психологические условия становления представлений о времени у младшего школьника. Институт педагогических инноваций РАО, 2000 г.
10. Материалы по истории приборов для измерения времени.
<http://www.rirt.ru/history/index.htm>
11. Никитин Б.П. Ступеньки творчества или развивающие игры. – М.: Просвещение, 1990.
12. Рубина Н.В. Программа по курсу развития творческого воображения для начальных классов средней школы, Петрозаводск, 1996.
13. Рубин М.С. ЭТЮДЫ О ЗАКОНАХ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ, Санкт-Петербург, 2006, <http://temm.ru/ru/section.php?docId=3432>
14. Рубин М.С. Филогенез социокультурных систем. Секреты развития цивилизаций. <http://temm.ru/ru/section.php?docId=4472>

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

История развития часов.

Солнечные и водяные часы (35 век до н.э.)

Да, самый простейший прибор для измерения времени - солнечные часы, - тоже когда-то были придуманы.

Обычно приводят дату 3500 лет до нашей эры. Именно тогда вавилоняне первыми придумали солнечные часы: небольшой стержень стали укреплять на плоской доске (или полушарии), азграфленной линиями,- это и был циферблат солнечных часов, а тень от стержня служила часовой стрелкой.



Просто? Конечно. Относительно точно для того времени? Да. Только всем понятен один недостаток- все это хорошо только днем и в более-менее солнечную погоду...

Ну а ночью солнечные часы заменяла клепсидра ("воровка воды") - так в Греции называли водяные часы, заимствованные из Вавилона или Египта. А в Китае они были еще раньше. Это был сначала простой металлический или глиняный, а затем стеклянный сосуд, который наполняли водой. Медленно, капля за каплей вытекала вода, уровень ее понижался, и деления на сосуде указывали, который час.

А кстати, никогда не задумывались, почему на обычных часах стрелки идут, что называется "по часовой стрелке" (каламбур :)? А потому, что солнечная тень от гномона на солнечных часах также идет в том же направлении. Поэтому современные часы и переняли это движение от своих предков. Но вот если бы солнечные часы были бы изобретены в южном полушарии, все было бы наоборот. Здорово!

Календарь майя (20 век до н. э.)



Майя - одно из самых загадочных явлений в мировой истории. Именно в этой цивилизации был изобретен календарь. Поразительное сходство между календарями майя и египтян обнаруживается сразу. С самого начала у тех и других год равнялся 360 дням, позднее была введена реформа с добавлением пяти "високосных" дней, причем и у египтян и у майя эти дополнительные дни считались роковыми.

Календарь в доисторические времена, как считали и египтяне и майя, был сотворен по "рецептам" самих Богов.

Египетские жрецы, весьма возможно, что заимствовавшие систему календаря у кого-либо разработали очень простой и удобный календарь:год,

состоявший из 365 суток, они разделили на 12 месяцев по 30 дней, а в конце года добавляли 5 дополнительных дней.

У этого простого календаря был, однако, существенный недостаток: ведь на самом деле в году не ровно 365, а около 365 с четвертью суток. Из таких четвертушек за четыре года накапливались целые сутки. Это не ускользнуло от внимания жрецов, но они оставили все как есть...



А кстати, знаете, почему в окружности 360 градусов? Да потому что древние вавилоняне считали, что в году 360 дней! И потому они свой календарь таким сделали и еще и в окружность свои заблуждения привнесли.

Но, тем не менее, календари майя и египтян были не древнейшими. Есть в Южной Америке на склонах Анд озеро Титикака.

Помимо того, что это самое высокогорное озеро в мире, оно известно еще по одной причине - на его берегу находятся развалины древнейшего индейского города Тиагуанако, которые представляли собой загадку даже для инков.

В этом городе были найдены так называемые "Ворота Солнца", самый известный памятник индейской культуры.

Немецкие исследователи А. Познански и Э. Кисс разгадали загадочные скульптуры, вырезанные на "Воротах Солнца". Они пришли к заключению, что на воротах изображен самый древний календарь в мире. По их мнению, календарь относится к тому времени, когда наша Земля вращалась вокруг своей оси медленнее, совершая 290 оборотов в год. В сутках было 30 часов, в месяце двадцать четыре дня, а в году двенадцать месяцев. На "Воротах Солнца" есть символы солнечного затмения, которые были почти каждый день (в каждые 24 дня месяца Луна "закрывала Землю" 19 раз). Ученые подсчитали, что диск древней Луны был в 14 раз больше современной и ее расстояние от Земли равнялось 5,9 земного радиуса. О расшифровке этого календаря мир узнал только в 1937 г.

Наш же календарь, современный, мы унаследовали не от египтян, а от римлян. В 46 г. до н.э. император Юлий Цезарь преобразовал существующий до той поры календарь: он принял продолжительность года в 365 с четвертью суток и предписал в каждом четвертом - високосном году считать 366 суток.

Этот календарь, справедливо названный в честь императора юлианским, просуществовал больше полутора тысячелетий и был изменен в XVI веке папой Григорием XIII. И вот почему. Продолжительность солнечного года (то есть пока Земля obeжит вокруг Солнца) отличается от продолжительности юлианского года - она меньше ее на 128-ю часть суток. Из-за этого каждые 128 лет накапливались лишние сутки и к XVI веку их уже накопало целых 10 (приблизительно трое суток за 400 лет)!

Папа Григорий XIII по совету календарной комиссии предписал не считать високосными те "сотенные", оканчивающиеся на два нуля годы, числа

которых не делятся на 400, т.е. 1700-, 1800- и 1900-е годы. Таким способом за четыреста лет пропускались трое "лишних" суток.

Этим-то календарем, названным григорианским, мы и пользуемся по сей день...

Стоунхендж (16 век до н. э.)

Стоунхендж- это каменная астрономическая обсерватория, находящаяся на Солсберийской равнине в Англии. Есть много версий, что же это такое на самом деле. Астрономическая обсерватория древних, этаким каменный компьютер 16 века до н.э., который они использовали для определения времени посева и других важных дат.

Песочные часы (V век)

Первые песочные часы появились более тысячи лет назад. При помощи этих часов можно было измерять лишь небольшие промежутки времени, обычно не более получаса.

Особенно большое значение имели песочные часы на кораблях: в пасмурную погоду, когда по небесным светилам нельзя было определить время, его узнавали по песочным часам. Использовали песочные часы даже и для измерения скорости судна.

До появления корабельных (механических) часов время на судах измеряли "склянками"- так называли в 17 веке в Российском флоте песочные часы. "Склянками" отмеряли получасовые отрезки времени и били в колокол. Отсюда и пошло выражение "бить склянки".



Идеальные водяные часы китайца Сун Су (XI век)



А вот умелец из Китая по имени Сун Су в 1094г. сделал, так называемые, "идеальные" водяные часы. На ступеньках лестницы стояли четыре латунных чана; вода переливалась из верхнего чана во второй, затем в третий и четвертый. В нижнем чане вода постепенно поднимала поплавков с рейкой, на которой были нанесены деления. Они и указывали время. Взгляните на рисунок.

А как Вы думаете, зачем нужны именно четыре латунных чана, ведь наверно можно обойтись и одним? Оказывается именно этим Сун Су добивался "высокой" точности хода часов, которая зависела от скорости перетекания жидкости из чана в чан.

Стремление к "идеалу" часов подталкивало ученых к поиску новых технических решений:

- солнечные часы "не работают" ночью и в плохую погоду
- песочные часы измеряют малые промежутки времени
- водяные часы не транспортабельны
- часы-свечи также не транспортабельны, да и точность их невысока

Механические часы (XIII век)

Революционным изобретением, ознаменовавшим совершенно новые этапы развития измерения времени, было создание первых колесных часов. Наименование "колесные часы" было, по-видимому, выведено из немецкого слова "Raderuhr".

Иронией судьбы является то, что именно крупные открытия и изобретения зачастую не имеют авторов. В этом отношении не являются исключением и механические часы. Самыми старыми, документально не подтвержденными сообщениями о механических часах, считают упоминания о них, идущие еще из X века. Изобретение приписывают римскому папе Сильвестру II (950-1003), который, еще будучи простым монахом Гербертом из Ориллака, имел возможность во время своих учебных поездок не раз знакомиться с принципами построения различных арабских астрономических приборов. Арабы были весьма в этом искусны, недаром Васко да Гамма при "открытии" пути в Индию брал их в качестве навигаторов.



Колыбелью механических часов считают и страны Западной Европы. Привод часов гирей был надежным и простым. Вес гири через колесную передачу приводил в действие коромысло. Баланс таких часов не имел собственного периода колебаний, а посему был не точен.

Ну а гиря привязывалась к веревке из овечьих кишок (пardon). Капрона тогда еще не было, а цепи появились позже, а обычные веревки тянулись и быстро перетирались...

Русские часы (XV век)

В 1404г. "часомерье, человеческой хитростью преизмечтано и преухищено", украсило великокняжеский дворец в Москве.

Искусно сделанный механизм автоматически, "самозвонно и самодвижно", отбивал каждый час молотом по колоколу, "размеряя и рассчитывая часы ночные и дневные". Любопытно то, что на этих часах вместо цифр на циферблат были нанесены буквы...

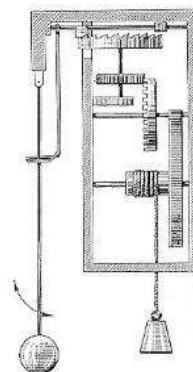
А почему? А потому, что арабские цифры придумали арабы, а римские - римляне, а у русских цифры обозначались буквами. Мы ведь всегда все делаем по-своему!



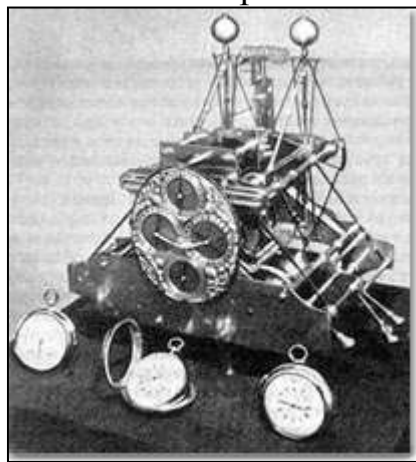
Часы Гюйгенса (XVII век)

Знаменитый голландский ученый Христиан Гюйгенс в 1656г. создал довольно совершенные механические часы с маятником. На циферблате часов Галилея-Вивiani и Гюйгенса была только единственная стрелка.

В этих часах гиря поворачивала колесо, и его вращение передавалось верхнему-храповидному колесу. Маятник проходил между зубьями вилки, и при каждом качании вилка заставляла поворачивать то вправо, то влево стержень с двумя пластинками. Эти пластинки были расположены так, что поочередно упирались то в один, то в другой зубец храповидного колеса. Правда, на море такие часы не работали...



История появления хронометра (середина XVIII века).



29 сентября 1702 года флотилия из 21 корабля под началом адмирала

Клодисли Шовела направилась из Гибралтара в Англию. Погода была неважной, но как только небо очистилось от туч, им удалось определить широту местонахождения! А вот измерять долготу, в то время, точно не умели - существующие методы не годились для мореходов. И это было роковой ошибкой адмирала - 4 корабля в тумане налетели на Гилстонские рифы. Гибель почти 2000 человек и в том числе адмирала - героя англо-французской войны, потрясла Британию. В последствии, английский парламент подготовил Билль

(законопроект), который предусматривал беспрецедентных размеров награду, тому, кто изобретет метод определения долготы на море. По современным меркам - это 2 000 000 \$.

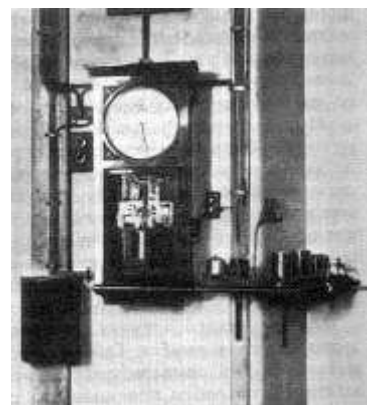
Чего проще - хронометрический метод определения долготы был известен с [начала XVI века](#), однако приз ждал своего часа 60 лет! Часы, в те времена, редко могли идти без остановки в течение суток, а точность их хода не превышала 12-15 минут в сутки. Да и механизмы часов того времени были непригодны для работы в условиях морской качки, высокой влажности, перепадов температуры.

И все-таки, морские часы были изготовлены англичанином Джоном Гаррисоном (1693-1776) в 1735. Их точность составляла 4-6 секунд в сутки, и они были приспособлены для морских путешествий. Приз был взят, после длительных морских испытаний и канцелярских мытарств! С этого момента понятия навигация и время поистине стали неразделимы.

Появление электрических часов (начало XIX века).

На начальной стадии развития электрических часов совершенно четко видны следы долгой эры механических часов. Электроэнергия служила лишь для завода механического ведущего устройства - груза и пружины.

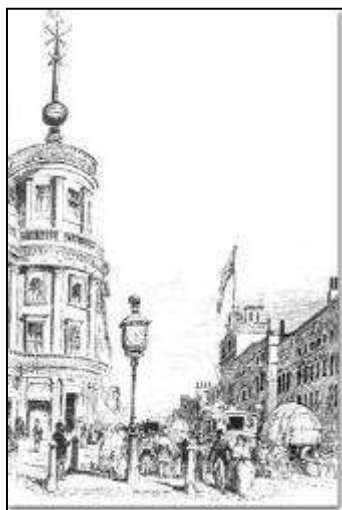
Пионером в конструировании первых электрических часов, принцип действия которых существенно отличался от принципа классических шестеренчатых часов, был Александр Бэйн (1811-1877) из Эдинбурга, изобретатель электромеханического печатающего телеграфа. В 1840 г. он получил патент на электрические часы, главными деталями которых были, правда, еще механические часы, приводимые пружиной, но индикатор времени был решен на принципе суммирования электрических импульсов, подаваемых маятником часов.



Лишь в период 1845-1847 гг. Бэйн завершил свою работу над первыми действительно электрическими часами, главным механизмом которых был электрический контакт, управляемый движением часового маятника, приводимого в движение импульсами электромагнита. Количество колебаний регистрировал электромагнитный счетчик, связанный колесной передачей со стрелками на циферблате часов.

Немного о синхронизации, и всемирном времени, и нулевом меридиане (XIX век).

Итак, в XVIII веке техническую проблему точности и хранения времени решили, конечно, в тех границах, которые были необходимы мореплавателям той эпохи. Но как сообщить кораблям в порту точное время? В Санкт-Петербурге этот старинный способ используют до сих пор. И Вы его услышите, прогуливаясь в полдень по набережным Невы в районе Петропавловской крепости!



Да, стреляли из пушек, пускали сигнальные ракеты, бросали сигнальные шары со специальной мачты, били в колокол или штурман шел в портовые службы с носимыми часами (хронометр на корабле трогать было нельзя!)....

Кстати, английское слово CLOCK (часы), произошло от латинского CLOCCA - колокол!

Но, как обеспечить, чтобы отсчет времени в разных городах (портах) был одинаков? Пушки здесь уже не годились.

Столкнулись с этой проблемой не только моряки, но и почтовые службы, которые пытались обеспечить движение почтовых карет по расписанию.

И почтовые ящики (в Англии) обзавелись возимыми часами. А с появлением железных дорог кондуктора (в Англии) тоже получили в свое распоряжение часы.

А как обеспечить единство отсчета времени по разные стороны океана?

Возимые часы здесь уже не годились. И тут на помощь пришло электричество, в те времена его называли гальванизмом!

Электрические часы решили проблему синхронизации часов на больших расстояниях, сначала на материках. А между материками стали прокладывать подводные кабели. В 1851 году кабель лег на дно Ла-Манша, в 1860 в Средиземном море, а в 1865 году "сдался" Атлантический океан! Сто лет ученые и правительства разных стран спорили, где будет находиться "нулевой меридиан". Это свершилось 1 ноября 1884 года: Международная меридианная комиссия приняла Гринвичский меридиан за



"нулевой" и рекомендовала принять Гринвичское время в качестве всемирного времени...

В 1899 году Маркони использовал радио для передачи сигналов точного времени. Это начало эры передачи сигналов времени по радио.

С растущей точностью хода часов нарастали проблемы их синхронизации. Когда-то вполне удовлетворяющий всех метод передаваемых по радио сигналов времени к середине XX века оказался недостаточно точным - он обеспечивал синхронизацию с точностью не более 0,1 - 0,01 секунды! И тут на помощь пришло телевидение - в сигнал изображения стали вводить синхроимпульс... Освоение космического пространства открыло новый способ синхронизации - через спутники связные и конечно навигационные...

Парадоксы времени (XX век).

"Медленно минуты убегают вдаль..."

"Как быстро летит время..."

Эти фразы можно встретить на страницах газет, мы часто их произносим в обращении друг с другом. А возможно ли это? А существует ли "машина времени"?

Физика "Галилея-Ньютона" утверждала, что "Время - это константа", но в физике "Лоренца-Эйнштейна" этот постулат был опровергнут, вернее, дополнен - это справедливо для данной инерциальной системы".

Итак, Вы летите на ракете со скоростью близкой к скорости света, например, к звезде Арктур, что в созвездии Орла, а это "недалеко", всего 20 световых лет...

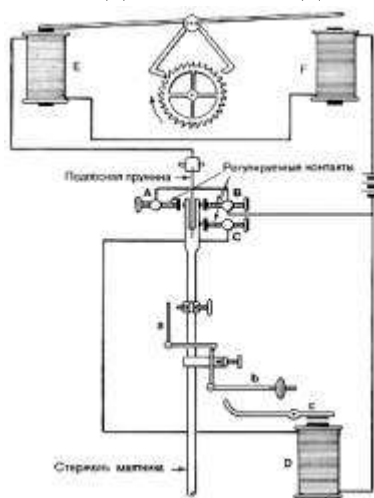
Вам 17 лет и вашему другу тоже. Вы вернетесь на Землю через 11 лет в возрасте 28 лет! Но поделиться с другом впечатлениями вам вряд ли удастся, ибо другу должно исполниться 105,8 лет, ведь на Земле (другой инерциальной,

нежели ракета, системе) прошло более 88 лет. Вы не найдете своих родных, дом. Вам трудно будет общаться со "сверстниками" - т.к. уровень их знаний и образ жизни другой. Нужна ли вам такая "машина времени"?

Грустно, но в этом есть Парадокс времени - следствие теории относительности Эйнштейна.

Электромагнитные часы Шортта (начало XX века)

Верхом совершенства в построении свободных электромагнитных маятников, примененных на практике, были электрические часы Шортта, установленные впервые в 1921 г. в обсерватории в Эдинбурге. Часы Шортта стали в период между обеими мировыми войнами обязательной принадлежностью всех крупных астрономических обсерваторий мира. Из наблюдения за ходом трех часов Шортта, установленных последовательно в 1924, 1926 и 1927 гг. в Гринвичской обсерватории,



вычислили среднесуточную общую погрешность в $1/300$ с, что приблизительно соответствует ошибке 1 секунда в год. Точность, достигнутая свободным маятником Шортта, позволила измерить изменения продолжительности оборота Земли. В 1931 г. это привело к пересмотру абсолютной единицы времени - звездного времени - с учетом нутации земной оси. Отсюда происходила ошибка, которой до сих пор пренебрегали, и которая достигала при своем максимуме 0,003 секунды в сутки. Новая откорректированная абсолютная единица времени была

позднее названа средним звездным временем. Результаты, достигнутые часами Шортта, были в течение многих лет непревзойденными по точности, вплоть до появления кварцевых часов.

Кварцевые часы (первая половина XX века).

Созданию кварцевых часов, которые позволили еще более повысить качество хранения времени, способствовала заинтересованность инженеров телевидения в разработке надежного стандарта частоты электромагнитных волн. Впервые на возможность использования кварца в часах было указано в 1928 г. Хортоном и Маррисоном (США). В 1939 г. были установлены первые кварцевые часы в Гринвиче; точность этих часов, разработанных Даем и Эссеном, составляла около 2 мс в сутки.

В 1943 г. кварцевые часы, ошибки которых определялись из астрономических наблюдений, проводившихся в Абинжере и Эдинбурге, стали первичным эталоном, на котором базировалась служба времени, тогда как часы



обсерватории использовались в качестве вторичного стандарта для контроля сигналов времени.

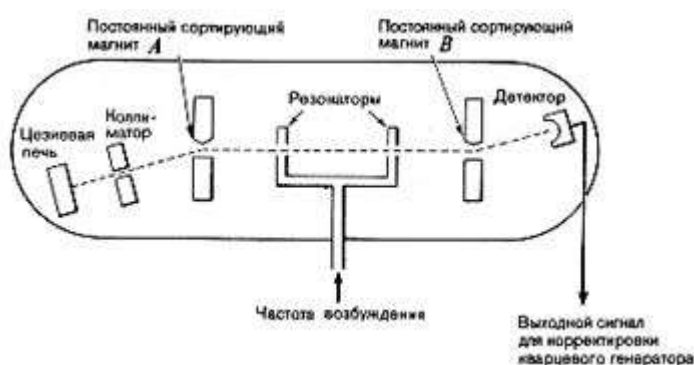
В 1944 г. международные сигналы времени, в виде шеститочечных сигналов Би-би-си, передавались с помощью новых кварцевых часов в Абинжере. К 1949 г. точность таких часов возросла до 0,1 мс в сутки. Между тем, астрономы устремлялись прочь от смога и уличных огней Гринвича, мешавших наблюдениям, к прозрачному воздуху Херстмонсо, расположенному в графстве Сассекс, куда в 1957 г. переместилась из Абинжера и служба времени.

А сегодня кварцевые часы стоят (или идут :) в каждом доме, а также "тикают" на Вашей руке. Впрочем, электронные кварцевые и даже электромеханические кварцевые - не тикают!

Атомные часы (середина XX века).

Быстрое развитие микроволновой спектроскопии после второй мировой

войны открыло новые возможности в области точного измерения времени посредством частот, соответствующих подходящим спектральным линиям. Эти явления привели к идее использовать квантовый генератор в качестве эталона времени.



Как это работает? Узкий пучок молекул в вакуумном пространстве проходит через неоднородное электростатическое поле, в котором происходит разделение молекул. Молекулы в более высоком квантовом состоянии направлялись на настроенный резонатор, где они выделяют электромагнитную энергию с неизменной частотой 23 870 128 825 Гц. Эта частота затем сравнивается с частотой кварцевого генератора, входящего во все атомных часов. На этом принципе был построен первый квантовый генератор - аммиачный мазер (Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation).

Н.Г. Басов, А.М. Прохоров и Таунс (США) получили в 1964 г. за эти работы Нобелевскую премию по физике.

Химик Роберт Вильгельм Бунзен (1811-1889) первым открыл цезий, атомы которого при надлежаще выбранных условиях способны поглощать электромагнитное излучение с частотой около 9192 МГц. Это свойство использовали Шервуд и Мак Кракен для создания первого цезиевого пучкового резонатора.

Так родился цезиевый стандарт частоты и времени, практически параллельно с ним рубидиевый, а позже водородный - самый точный.

Даже самые первые экземпляры атомных часов обладали в сотни раз большей долговременной стабильностью, чем кварцевые эталоны. Кроме того, они не были подвержены плавному изменению хода, который происходит в

кварцевых генераторах из-за "старения" кристалла кварца. По этим причинам атомные часы обеспечили высокостабильную шкалу времени очень высокой точности.

На основе резонанса в атоме цезия была определена атомная секунда. В 1964 г. атомная секунда была признана в международном масштабе как средство реализации эфемеридной секунды. В 1967 г. на 13-й Всемирной конференции мер и весов в Париже от астрономического определения секунды отказались и в качестве фундаментальной единицы времени в Международной системе единиц СИ приняли атомную секунду, определенную как "продолжительность 9 192 631 770 периодов излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими подуровнями основного состояния атома цезия-133".

На этом кончилась эра астрономического определения единицы времени.

Электронные часы (вторая половина XX века)

Итак, электрические или электронные часы? Пора выяснить различие между двумя этими типами часов. У электрических часов дозировкой энергии, необходимой для их хода, управляет электрический контакт механического типа. Передаточный механизм является простым механическим редуктором, осциллятором обычно бывает баланс. Переход от электрических на электронные характеризуется заменой мало надежного электрического контакта - электронным полупроводниковым элементом - транзистором.



А вот индикация времени у электронных часов может быть не только в виде жидкокристаллического дисплея, как обычно, но и в традиционном стрелочном исполнении.

Рождение e-time и новых навигационных технологий(на стыке веков.)

Уходящий XX век подарил нам Internet, а до него - электронную почту e-mail, хотя для многих из Вас одно неотделимо от другого! Навигатором стали называть программу для компьютера.

Философы утверждают, что XXI век будет веком информации. Это не означает, что не будет книг, театров, кино..., нет - просто в нашей жизни информация будет играть все большую, если не основную роль, а Internet, очевидно, будет основным ее поставщиком.

Уже сегодня, используя Internet, Вы можете: общаться, учиться, развлекаться, работать. Возможно, Вы уже делали покупки через Internet?

Электронная коммерция развивается стремительными темпами. Электронные биржи, банковские расчеты, частные



покупки, все это - не выходя из комнаты или автомобиля, а может самолета. Сегодня в качестве Вашего инструмента - компьютер, завтра специальный сотовый телефон-коммуникатор, а может компьютер (компьютер), впрочем, я не знаю, как назовут прибор объединяющий в себе функции телевизора, компьютера, модема и телефона, в который будет встроен спутниковый навигационный приемник...

А время в Internet будет конечно электронное и конечно Гринвичское! С 01.01.2001 года английским правительством будет официально объявлено о новом стандарте времени Greenwich e-time GET, который будет использоваться для обеспечения глобальных электронных платежей (транзакций) через Internet!

Ну, а что дальше?

Очевидно, что будут продолжать развиваться навигационно-информационные технологии управления движением транспорта не только морского и воздушного, но и наземного. О чем идет речь? Для многих из Вас уже стало достаточно привычным есть бананы из Африки, а в апреле - свежие яблоки из Бразилии, ездить на каникулы в другие страны, слушать MP3 -записи или смотреть DVD- видео на проигрывателях из Сингапура и т.д. И все это нужно привозить или доставлять вовремя и обязательно безопасно! А достигнуть этого можно, объединяя спутниковые навигационные приборы, системы связи и электронные карты. Персональная навигация - это не сказка это реальность! Навигационные приемники встраивают в автомагнитолы, а электронную карту города, (района, страны) устанавливают в проигрыватель лазерных дисков.



"Как быстрее проехать в нужное место?" Где ближайшая бензоколонка?: - "Пожалуйста, следуйте указаниям бортового компьютера"!

А помните сказку "Маша и медведи"? Да, будь у Маши спутниковый навигационный приемник с электронной картой местности (а такие уже есть и даже встроенные в сотовый телефон), она бы не заблудилась, но и медведи не познали бы ее кулинарного искусства...

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

Г.С.Альтшуллер

О системе А.А.Любищева.

Краткая справка о системе А.А.Любищева была первым материалом о практическом занятии по ТРТЛ. Многие преподаватели Минской школы ТРИЗ в разное время использовали систему А.А.Любищева и убедились в ее эффективности. Через некоторое время появляется чувство времени и качество его проведения.

Но система действительно жестока. Она неизбежно показывает человеку уровень его работы. Достичь 7-8 часов чистого времени творческой работы в день достаточно трудно, не время от времени, а стабильно каждый день. Это мощный удар по самолюбию. Некоторые предпочитают отвернуться от этого жестокого зеркала и по-прежнему считать себя трудягой и ломовой лошадкой, если наработывают, как все нормальные люди, 3-4 часа чистого времени творческой работы. Но когда видишь эти цифры, то обманывать себя становится трудно, и люди прекращают вести учет времени. Так спокойнее, и всегда можно пожаловаться самому себе и окружающим, что ты очень занятый человек.

Мы будем благодарны всем педагогам, кто поделится с нами своим опытом использования системы А.А. Любищева в школе, со старшеклассниками и младшими учениками.

О системе А.А.Любищева

© Г.С.Альтшуллер, из материалов к семинарам, 19?? г.

1. В плане занятий на 144 часа упоминается система А.А. Любищева. В связи с запросами эта краткая справка.

В 1974г. издательство «Советская Россия» выпустило небольшую книжку Д. Гранина «Эта странная жизнь». Речь в книжке шла о биологе Александре Александровиче Любищеве. С 1916 года (Любищеву тогда было 26 лет) он начал вести ежегодный почасовой учёт расходуемого времени. На протяжении 56 лет (Любищев умер в 1972 г.) он ЕЖЕДНЕВНО записывал: сколько времени потрачено на основную научную работу, сколько времени – на дополнительную, какие были ещё работы, сколько времени потеряно и почему. Каждый месяц составлялась сводка, каждый год проводился годовой баланс. Учитывалось только «чистое» время – без потерь на организацию, пустые заседания, пустые разговоры, ожидания и пр. Точность учёта – 10 минут. Следует ещё раз подчеркнуть: учёт вёлся ежедневно на протяжении 56 лет.

ЧТО ЭТО ДАЛО?

Прежде всего, такой учёт выявляет потери времени, делает ясными их причины. Это позволяет значительно повысить коэффициент полезного использования времени. Выбатывается способность с высокой точностью оценивать в часах любую предстоящую работу, скажем, подготовку статьи. Это позволяет планировать работу на многие годы вперёд. Любищев имел цель и

план на всю жизнь (он хотел создать периодическую систему биологических объектов), на пятилетку, на год, на месяц. Учёт времени позволяет сравнить эффективность разных способов выполнения одной и той же работы и ориентироваться в дальнейшем на более эффективные способы. Из года в год потери времени сокращаются, планирование становится точнее, работа – продуктивнее. Последние 20 лет жизни Любищев работал более продуктивно, чем в молодости.

Наряду с этими прямыми следствиями системы, были и следствия вторичные. Если учёный имеет чёткую цель и приучился ценить каждую минуту, он постепенно отходит от суеты во всех ее проявлениях: суеты в карьере, в разработках, в жизни. Вырабатывается умение оценивать чужие работы – видеть истинный труд, заложенный в них; отсюда независимость в суждениях. Огромное количество сэкономленного времени позволяет получить широкие знания в области философии, истории, литературы, математики и т.д. Система оказывается, таким образом, своеобразным усилителем интеллекта и нравственности.

В книге Гранина обо всём этом говорится подробно. Книгу надо прочитать, в справке её не перескажешь.

2. Жалобы на нехватку времени – главные жалобы XX века. Времени не хватает всем – даже бездельникам. Даже тем, кто забивает «козла» или часами подряд смотрит телевизор.

Вместе с тем никто серьёзно не учитывает расход времени. О зарплате за прошлый год мы можем сказать с точностью до рубля. Но кто может сказать, сколько часов в прошлом году он потратил на творческую работу, на чтение, сколько часов было потеряно и почему, сколько часов «съел» телевизор, дорога?

В 1974г. в АзОИИТ я роздал слушателям второго курса табличку учёта времени (см. [приложение](#)). Предупредил, что можно изменять и заполнять таблицу по своему усмотрению, таблица примерная. Попросил вернуть листки через неделю. Прошла неделя – ни один человек не сдал таблицу. Обычно домашние работы сдавали 70-75% слушателей. Я спросил – почему? После долгого молчания один слушатель встал и сказал: стыдно сдавать таблицу...

Несделанное мы оправдываем нехваткой времени. Между тем, всегда есть большие резервы времени. Любищев умел использовать даже «трамвайное время»: у него всегда был запас книг карманного формата для чтения в дороге. Были книги для командировок и поездок (одно время он много разъезжал).

Впрочем, что говорить о потерянном времени, если, как правило, нет представления о том, что такое полезно потраченное время. Именно этот вопрос вызвал наибольший интерес у слушателей АзОИИТ при обсуждении вопроса о несданных таблицах. Как ни печально, обычно нет ни плана на жизнь и пятилетку, ни ближайших планов – на год, на месяц.

Вероятно, самое ценное в системе Любищева в том, что она заставляет осмысливать свою жизнь, наметить систему целей, систему работ.

Система жестока: она заставляет вести правдивый учёт. Приписать лишнее – значит признать свою малую мощность: ушло много времени на

небольшую работу – от тупости, что ли? Убивать часы – значит зафиксировать лень или плохую организованность: куда пропало время?...

3. Я довольно долго придерживался плохой системы. Началось это в 9-м классе: стал вести учёт прочитанных страниц. Постепенно довёл план от 100 до 300 страниц в день. Обнаружил, что гоню план по валу: слишком много «лёгкого» чтения. Переключился на запись часов... и сразу сработала система: пришлось задуматься над тем, что такое «полезное время» и что такое «потери», а этого не скажешь, если не сформулированы цели жизни и нет системы планов.

Очень скоро выяснилось, что система не позволяет ни убавлять, ни прибавлять время. Надо либо отказаться от системы, признать свою беспомощность (и тогда ни на что нельзя претендовать), либо начать борьбу с потерями времени... и втянуться в систему. Я вёл учёт времени (он даже в деталях совпадал с той формой, которой придерживался Любищев) лет 15 – по 1956г. В том числе – 4,5 года на севере. В хорошие годы выходило по 12-13 часов в сутки, это очень много. На севере в среднем по 7 часов в день – и это было несоизмеримо труднее обычных 12-13 часов. После этого я не могу с сочувствием слушать разговоры о нехватке времени. Перестал я вести учёт, когда увидел, что уже не надо записывать, я просто ЧУВСТВУЮ движение времени, выработалось такое качество. Знаю, сколько «стоит» та или иная работа. Чувствую полезную загруженность времени, и если она мала – это воспринимается как состояние физического дискомфорта.

Система кое в чём и щедра. Она, например, приучает использовать паузы в любых внешних обстоятельствах, чтобы обдумать дежурные проблемы. Даже книг не надо носить с собой. И нет ощущения скуки, долго тянущегося ожидания.

4. Многие видят в ТРИЗ своего рода волшебную палочку: можно без труда получить творческий продукт. Да, ТРИЗ даёт значительную экономию времени – за счёт отказа от пустых проб, сильной организации мышления, сконденсированной информации. Но ТРИЗ – не волшебная палочка. Скорее – автомобиль, самолёт: гарантированная скорость больше, чем у пешехода, но надо:

а) уметь ездить-летать;

б) надо быть в форме, нельзя терять навыков.

Система Любищева формально стыкуется с творчеством путём проб и ошибок. Но результаты стыковки – разные. Если человек работает методом проб и ошибок, система может увеличивать число проб в сутки. Однако дело не в количестве, а в качестве проб, поэтому при работе перебором вариантов важно не столько время, сколько удача, счастливая внешняя подсказка.

Другое дело ТРИЗ: каждая операция независимо от того, даёт ли она конечный ответ, проясняет проблему, даёт продвижение вперёд. Поэтому при работе по ТРИЗ количество затраченного времени резко сказывается на качестве продукции.

Это хорошо видно, когда сопоставляешь беглое и не беглое решение задачи методом проб и ошибок и такие же два типа решений по ТРИЗ.

Система Любичева – при регулярном применении ТРИЗ – просто необходимость.

5. На занятиях надо рассказывать о Любичеве и его системе, приводить примеры из книг Гранина. Далее – раздать таблицы по учёту расхода времени. Не имеет значения – сдадут или не сдадут слушатели заполненную таблицу. *Для начала важно, чтобы увидели проблему и задумались.*

Приложение: УЧЕТ ВРЕМЕНИ

Ничто не заполнит пустоту потерянного дня

Дни недели							
.	1	2	3	4	5	6	7
1. Основная творческая работа
2. Вспомогательная творческая работа
3. Чтение НТЛ
4. Чтение художественной литературы: • вообще • НФЛ
5. Газеты, последние известия
6.
7.
Потери времени							
1. На работе
2. Передвижение
4. Разговоры
5.
6.

Названия прочитанных книг

Статья цитируется по: <http://www.altshuller.ru/engineering3.asp>

ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

Загадки о времени.

Без ног и без крыльев оно,
Быстро летит, не догонишь его.
(Время)

Вчера было,
Сегодня есть
И завтра будет.
(Время)

Что возвратить нельзя?
(Время)
Каждый день роняет листочек.
А как год пройдет –
Последний лист отпадет.
(Календарь)

Выросло дерево
От земли до неба.
На этом дереве
Двенадцать сучков.
На каждом сучке
По четыре гнезда.
В каждом гнезде
По семь яиц.
А седьмое - красное.
(Год, месяцы, недели, дни)

Двенадцать братьев
Друг за другом бродят,
Друг друга не обходят.
(Месяцы)

Наступили холода.
Обернулась в лед вода.
Длинноухий зайка серый
Обернулся зайкой белым.
Перестал медведь реветь:
В спячку впал в бору медведь.
Кто скажет, кто знает,
Когда это бывает? (Зима)



Под Новый год пришел он в дом
Таким румяным толстяком.
Но с каждым днем терял он вес
И наконец совсем исчез.
(Календарь)

У меня есть дерево,
На нем двенадцать веток;
На каждой ветке тридцать
листьев;
Одна сторона у листа черная,
Другая - белая.
(Год, месяцы, дни, ночи)

Что за птицы пролетают?
По семерке в каждой стае.
Вереницею летят,
Не воротятся назад.
(Дни недели)
Что было вчера
И что будет завтра?
(День, ночь)



Кто, угадай-ка,
Седая хозяйка?
Тряхнет перинки -
Над миром пушинки.
(Зимушка-зима)

Хоть сама - и снег, и лед,
А уходит - слезы льет.
(Зима)

Меня не растили.
Из снега слепили.
Вместо носа ловко
Вставили морковку.
Глаза - угольки.
Руки - сучки.
Холодная, большая,
Кто я такая?
(Снежная баба)

Дел у меня немало -
Я белым одеялом
Всю землю укрываю,
В лед реки убираю,
Белю поля, дома,
Зовут меня ... (зима).
Я раскрываю почки,
В зеленые листочки.
Деревья одеваю,
Посевы поливаю,
Движения полна,
Зовут меня ... (весна).

Тает снежок.
Ожил лужок.
День прибывает.
Когда это бывает?
(Весна)
Зазвенели ручьи,
Прилетели грачи.
В дом свой - улей - пчела
Первый мед принесла.
Кто скажет, кто знает,
Когда это бывает?
(Весна)

Снег на полях,
Лед на водах,
Вьюга гуляет.
Когда это бывает?
(Зима)

Скатерть бела
Весь мир одела.
(Зима)
Кто поляны белит белым
И на стенах пишет мелом,
Шьет пуховые перины,
Разукрасил все витрины?
(Зима)

Чтобы осень не промокла,
Не раскисла от воды,
Превратил он лужи в стекла,
Сделал снежными сады.
(Мороз, зима)

Была белая да седая,
Пришла зеленая, молодая.
(Зима и весна)



Солнце печет,
Липа цветет.
Рожь колосится,
Золотится пшеница.
Кто скажет, кто знает,
Когда это бывает?
(Лето)

Я соткано из зноя,
Несу тепло с собою,
Я реки согреваю,
"Купайтесь!" - приглашаю.
И любите за это
Вы все меня. Я ... (лето).

Утром мы во двор идем -
Листья сыплются дождем,
Под ногами шелестят
И летят, летят, летят...
(Осень)

Несу я урожай,
Поля вновь засеваю,
Птиц к югу отправляю,
Деревья раздеваю,
Но не касаюсь сосен
И елочек.
Я ... (осень).

