

Построение причинно-следственной диаграммы

Задание №1 по курсу “Компьютерная математика” (5 курс)

Преподаватель: Атрохов К. Г.

Осень 2015

Задание

Рассмотрите одну из приведенных ниже проблемных ситуаций (или придумайте сами). Постройте причинно-следственную диаграмму (Causal Loop Diagram, CLD) для этой ситуации. Внутри диаграммы должны присутствовать циклы обратной связи (укажите их). Оцените, какие рычаги влияния на ситуацию существуют.

Важно: У данного задания не может быть единственного решения. Вы моделируете ситуацию в рамках тех знаний, которыми владеете. Другой человек нарисует ту же ситуацию по-другому. Поэтому основной смысл задания в том, чтобы вы проявили мышление, попытались рассмотреть ситуацию как можно шире, смогли аргументированно отстаивать свою точку зрения. Дополнительную информацию можно брать у друзей, родителей, в книгах и интернете.

Список проблемных ситуаций:

1. Студенты практически не занимаются исследовательской работой в стенах университета (и не стремятся это делать). Почему так происходит?
2. Выпускники ВУЗов практически не готовы сразу работать по специальности. Как правило, они начинают работать уже на старших курсах, чтобы к окончанию университета иметь опыт 1-2 года. Можно ли перебороть эту тенденцию?
3. Почему некоторые студенты имеют много “хвостов” и заваливают сессии? Что не так в структуре их поведения?
4. Рассмотрите ситуацию с автомобильными пробками в больших городах, например, в Минске. Машин очень много, но большинстве из них едет только водитель. Почему это происходит? Могут ли власти города справиться с пробками?
5. Белорусской продукции очень сложно конкурировать с иностранной (бытовая техника, легкая промышленность, список можно продолжить). Рассмотрите какой-нибудь близкий к вам пример. Есть ли возможные пути решения кроме увеличения пошлин на импортные товары?
6. Общий уровень культуры на белорусских улицах довольно низок: вежливых людей не так много, люди нетерпеливы, склонны к агрессии в безобидных ситуациях, много сквернословия начиная с детских лет. Почему это так?
7. Рассмотрите феномен прокрастинации (внутреннего отказа от работы над насущными проблемами). Почему он проявляется? Отличается ли его проявление сегодня по сравнению с прошлыми поколениями?

8. Допустим вы разработчик мобильного приложения. Попробуйте оценить факторы, влияющие на популярность вашего приложения. Как они взаимосвязаны? Что нужно делать вам в первую очередь, чтобы приложение стало популярным?
9. Почему диеты не эффективны? Что происходит с организмом при потреблении пищи? Скорее всего, вам нужно будет поискать соответствующую информацию.
10. Что вы можете сказать о факторах, обуславливающих высокие цены на недвижимость в Минске? Это задание не подходит для группы 1.
11. Почему в поликлиниках такие ужасные очереди (не только в плане времени ожидания, но и возникающих сплошь и рядом конфликтов)? Можно ли что-нибудь сделать с этим?
12. Почему борьба с наркотиками не приносит ожидаемых результатов? Облавы, изъятия, посадки имеют лишь краткосрочный характер.
13. Нужно ли давать чаевые в кафе, ресторане, такси? Является ли это неким общественным договором или решение всегда нужно принимать в зависимости от качества обслуживания?
14. *Придумайте свою собственную ситуацию...*

Формат

- Задание можно выполнять как самостоятельно, так и вдвоем
- Плагиат не принимается
 - Желательно, чтобы в группе у всех были разные задания, но если у вас для двух одинаковых ситуаций получились разные диаграммы, то это допустимо
- Диаграмма должна быть выполнена на компьютере в пакете Vensim (см. ниже) или в Visio или графическом редакторе
- Выполненная работа сдается преподавателю по практике
 - В классах нет Vensim, поэтому будет проще распечатать схему (или сохранить ее как картинку)
- Диаграмма не должна быть тривиальной (нарисованной “на коленке” за 15 минут)
- При сдаче нужно объяснить, почему диаграмма была построена именно так, какие циклы обратной связи присутствуют, какие рычаги влияния существуют
- Оценка по заданию выставляется в формате зачет/незачет

Пример построения диаграммы

Рассмотрим следующую ситуацию: в некоторой компании ухудшилась продуктивность. Один из менеджеров, связанный с отделом кадров, считает, что дело в том, что сотрудники неоправданно часто отпрашиваются по телефону ввиду болезни. А чем больше таких сотрудников, тем меньше тех, кто выполняет работу, поэтому продуктивность падает. Вроде бы все логично, но что если есть и другие факторы, влияющие на ситуацию? Построим причинно-следственную диаграмму.

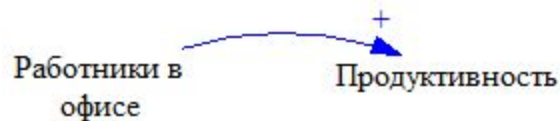
Причинно-следственная диаграмма (**Causal Loop Diagram, CLD**) состоит из переменных и связей между ними. Например, в нашем случае имеем:



Связаны ли эти переменные? Конечно, ведь чем больше работников отпрашивается, тем меньше работников в офисе. Связь обратно пропорциональная — она обозначается **минусом** (“-”).



Идем дальше:



Связь между количеством сотрудников в офисе и продуктивностью прямая: чем их больше, тем больше дел можно сделать. Поэтому такая связь помечается **плюсом** (“+”). Собственно, других связей кроме “+” и “-” на диаграмме CLD не бывает.

Замечание: Положительная связь (+) обозначает прямую связь: чем больше А, тем больше В, но также чем меньше А, тем меньше В. Отрицательная связь (-) обозначает обратную связь: чем больше А, тем меньше В, но также чем меньше А, тем больше В.

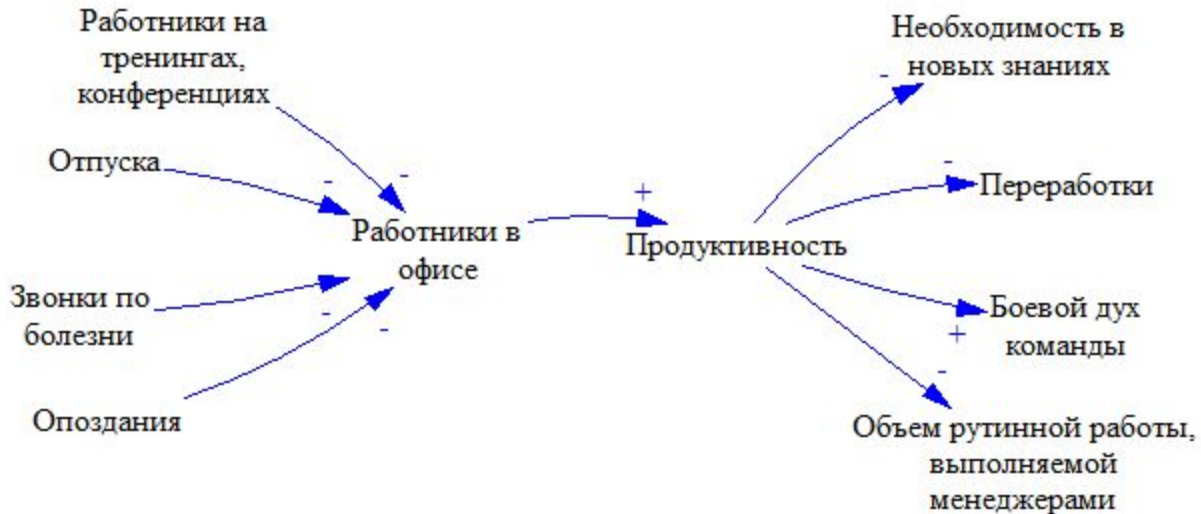
Продолжим моделирование ситуации. Какие еще факторы влияют на отсутствие людей на работе? Немного подумав можно перечислить следующие:



Что с этим всем делать? Как изменение продуктивности влияет на членов команды? Если продуктивность падает, появляется необходимость в свежих идеях, новых способах работы, новых знаниях. Также при этом растет количество овертаймов (переработок), так

как на выполнение работы тратится больше времени. Менеджеры, обычно более опытные работники, берутся выполнять часть чужой работы. Это примеры отрицательных связей.

С другой стороны, рост продуктивности отражается на боевом духе команды. Это пример положительной связи. Добавим это на диаграмму.



Поработаем с каждой переменной в отдельности. Необходимость в новых знаниях влечет за собой то, что больше сотрудников начинает участвовать в тренингах или конференциях. Рост переработок приводит к тому, что работники меньше проводят времени с семьей/друзьями, что отрицательно сказывается на их боевом духе. То что менеджеры отвлекаются от своих непосредственных обязанностей, понижает качество их управленческой работы. Это может привести к снижению дисциплины (работники будут чаще опаздывать, ведь никто за ними не смотрит). Также на опоздания может повлиять снижение духа команды: немотивированные сотрудники начинают отвлекаться, заниматься другими делами.

Если глянуть дальше, то переработки могут привести к снижению уровня здоровья. На диаграмме эффект проявляемый только через какое-то время показан в виде двух линий на стрелке. Увеличение нагрузок без отдыха бесследно не проходит — организм имеет некий защитный потенциал, но и он истощится через год-два.

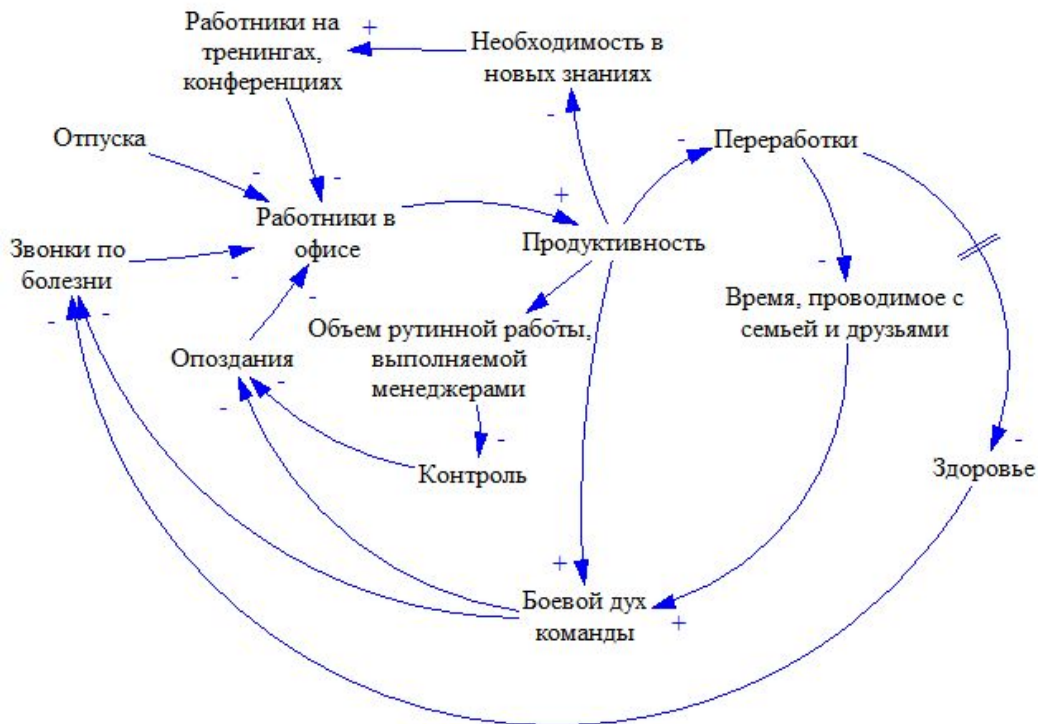
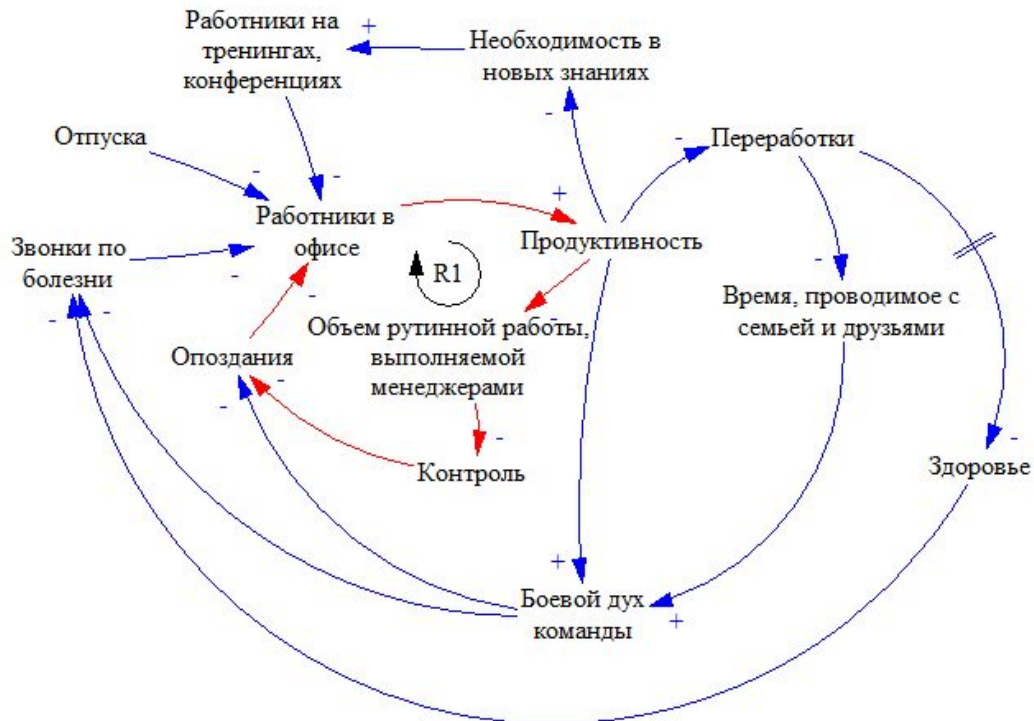
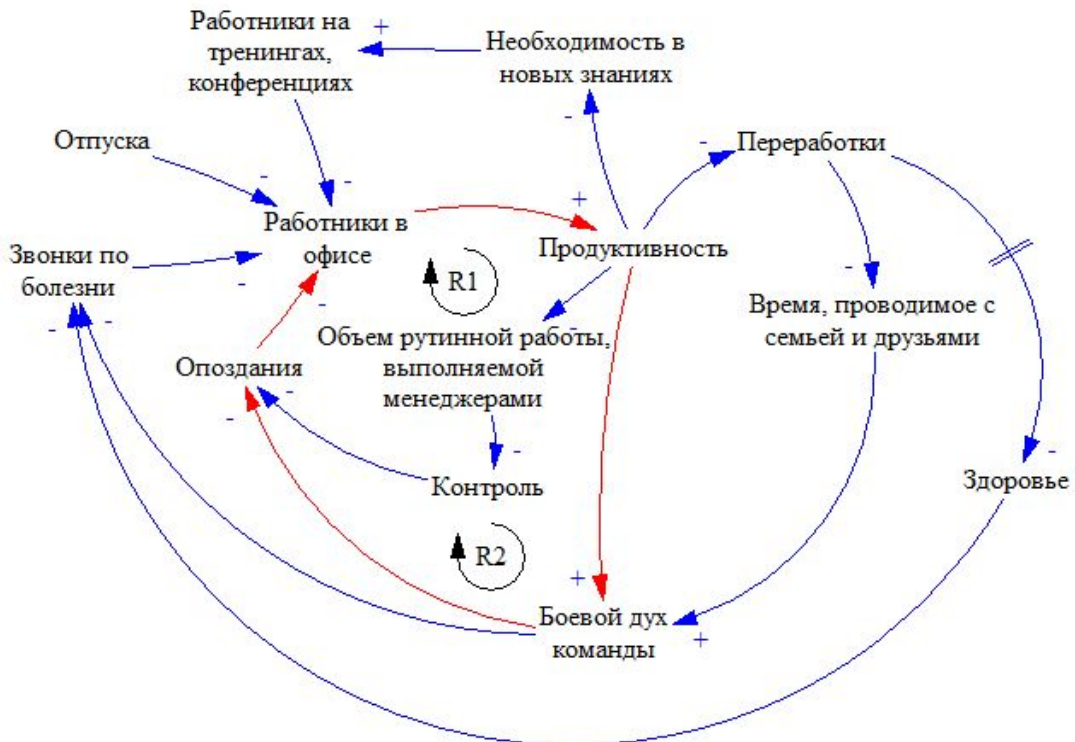


Диаграмма построена — займемся выводами. Сначала отследим циклы обратной связи.

Первый цикл такой: Работники в офисе (+) Продуктивность (-) Объем работы, выполняемой менеджерами (-) Контроль за сотрудниками (-) Опоздания (-) Работники в офисе. Количество минусов в цикле 4 (четное), поэтому это будет **усиливающий цикл**. Чем больше менеджеры берутся за чужую работу, тем меньше у них времени контролировать других, тем больше работников будет отлынивать от работы, тем больше будет падать продуктивность, тем больше менеджерам нужно будет брать работы на себя. В этом как раз и состоит усиление. Такой цикл обозначается буквой R (от слова Reinforcement), для удобства назовем его R1.



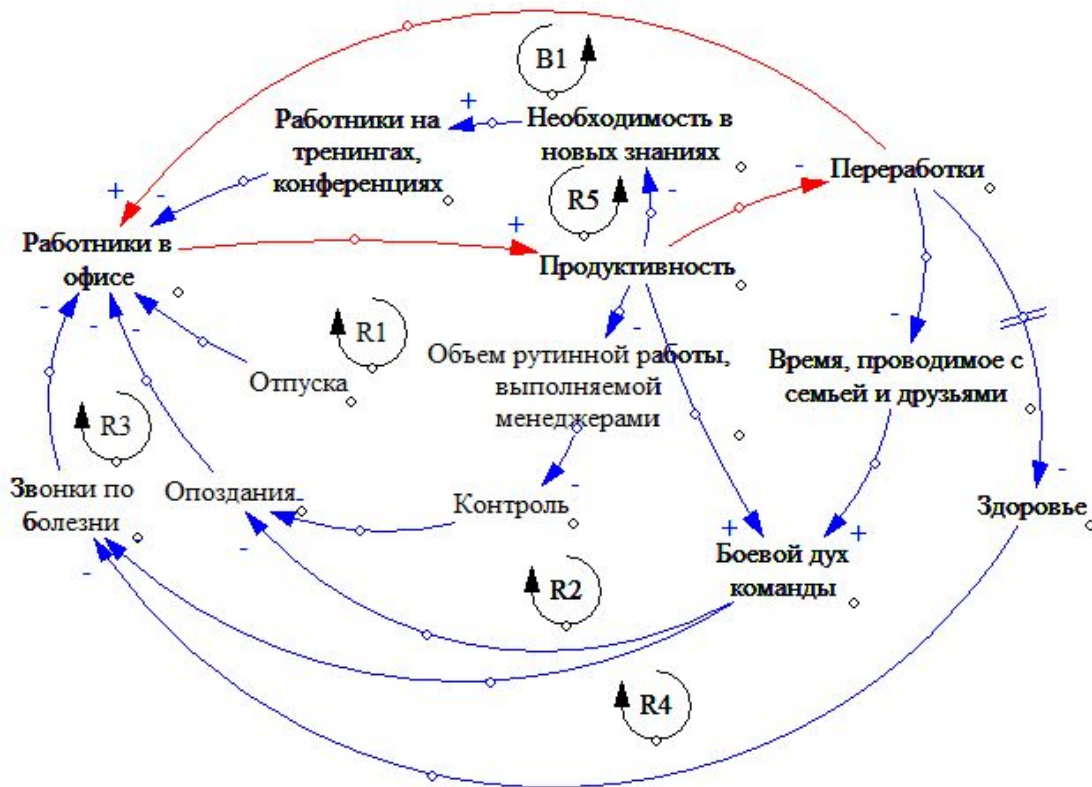
Еще один усиливающий цикл R2 показан ниже. Попробуйте объяснить его сами.



Остальные усиливающие циклы отыщите сами.

Отсутствие балансирующих циклов говорит о напряженной ситуации. Продуктивность будет падать и дальше. В качестве быстрого решения (на лекции это было бы названо частичным решением по Акоффу или Resolution'ом) можно использовать переработки. Чем больше их будет, тем больше будет работников в офисе и тем больше мы сможем сделать. Отразим эту новую связь на диаграмме. Полученный цикл B1 (от слова Balance) является балансирующим (в нем минусов нечетное количество), он стабилизирует систему. Происходит это так: Больше переработок (+) Больше работников в офисе (-) Повышение продуктивности (-) Снижение переработок. То есть увеличение переработок приводит в итоге к их снижению.

Замечание: Обратите внимание, что обозначения циклов отражают то, как эти циклы направлены: по часовой или против часовой стрелки. Саму диаграмму при этом пришлось разместить по-другому.



Решение с увеличением переработок является краткосрочным. В перспективе ничем хорошим это не закончится. Какие еще рычаги влияния на ситуацию у нас есть?

- Мы можем пересмотреть политику в отношении тренингов. Действительно ли они настолько полезны? Приносят ли они ощутимый результат, например, рост прибыли компании? Стоит ли посылать нескольких сотрудников? Для ответа на этот вопрос понадобится время.
- Усиление дисциплины: сотрудники должны уяснить, что пропуски и опоздания являются чем-то исключительным. Стоит ввести простую процедуру уведомления

о болезни / опоздании и следить за ее исполнением (например, работник должен отправить письмо на специальный ящик).

- Нужно следить за боевым духом команды. Лучшее оборудование, выезды на природу и другие командные развлечения, решение бытовых и других проблем. И, конечно, значимые цели.

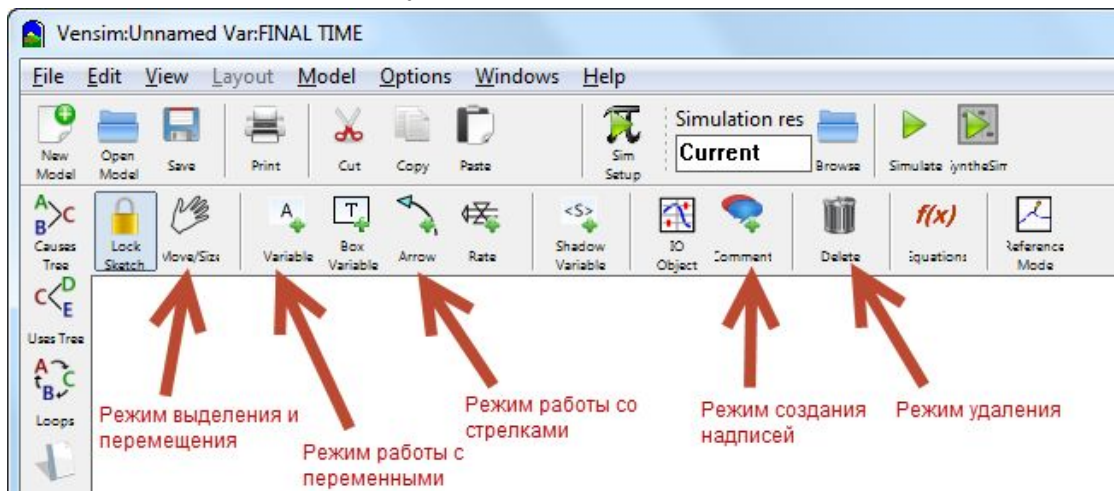
Построив причинно-следственную диаграмму мы увидели ситуацию в более широком масштабе. Изначально ведь ситуация касалась звонков по болезни и снижения продуктивности. А в результате появилось некоторое представление о том, как это все связано с работой команды в целом.

Как нарисовать диаграмму на компьютере в Vensim

Диаграммы из предыдущего пункта были нарисованы в специализированном ПО Vensim (<http://vensim.com/>). Эта программа позволяет не только рисовать статичные диаграммы, но исследовать поведение системы в динамике. Бесплатную версию (PLE) можно скачать по адресу: <http://vensim.com/free-download/>

Начало работы

Запускаете Vensim. Создаете новую модель в меню File > New Model и жмете OK.



В Vensim проще всего работать переключаясь между режимами. Например, нужно добавить переменную или поменять название у существующей или изменить свойства, переходите в режим переменной и делаете. И так со всем остальным.

Переменные

Переходите в режим переменной (Variable). Кликаете куда нужно и вводите название. Выделив переменную можно ее переместить. Двух одинаковых переменных быть не может. Кириллица поддерживается.

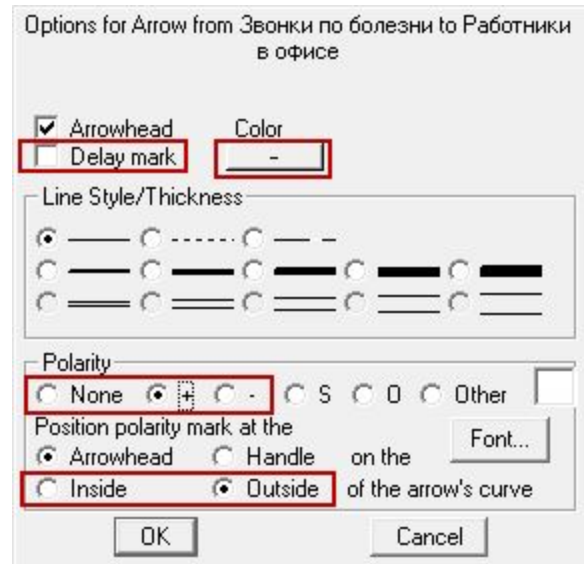
Совет: Сначала добавьте много переменных, а потом переходите в режим стрелок.

Связи/Стрелки

Переходите в режим стрелки (Arrow). Щелкаете по первой переменной, потом по второй и, стрелка появляется. Иногда нужно подвигать стрелку или саму переменную, чтобы все отображалось красиво.

Выделив стрелку и нажав правую клавишу мыши можно открыть свойства стрелки:

- задать там тип связи (“+” или “-”)
- задать расположение “+”/”-” (я чаще ставлю outside)
- добавить отметку (“||”) о том, что связь проявляется через некоторое время (если нужно)
- задать цвет стрелки (если надо выделить цикл)



Перемещение объектов

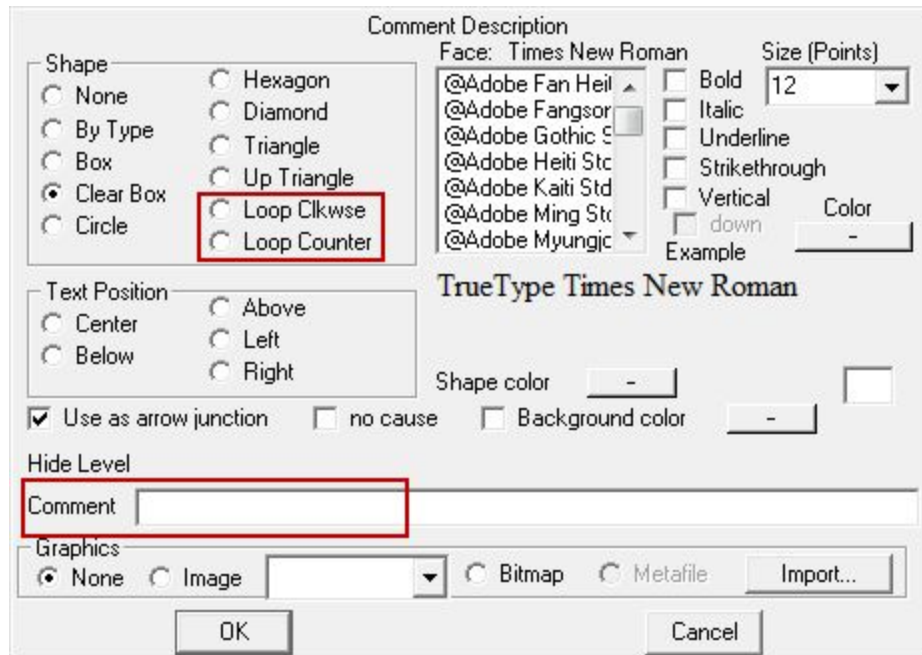
Переходите в режим перемещения (Move/Size) и двигайте любые объекты.

Удаление объектов

Переходите в режим удаления и кликайте по ненужным объектам.

Добавление типов циклов

Переходите в режим комментирования (Comment). Введите название надписи и ее форму (на диаграммах я выбирал Loop Clwise или Loop Counter в зависимости от направления цикла).



Где еще можно нарисовать диаграмму

Диаграмму можно нарисовать в любом векторном графическом редакторе, но это будут мучения (проще скачать Vernsim). Чуть проще будет строить ее в Microsoft Visio, но там по умолчанию нет стрелок с "+" / "-" — придется все время добавлять их.