

Лабораторная работа 1

ЗНАКОМСТВО С ПРОГРАММОЙ VisSim

Цель работы: знакомство с принципами построения моделей, блоками и графическим интерфейсом программы VisSim, а также приобретение навыков создания и моделирования простейших структур, текстового и графического оформления диаграмм.

Задачи работы:

- ознакомление с принципами построения моделей в среде VisSim;
- знакомство с основными видами блоков;
- изучение графического интерфейса VisSim;
- создание надписей;
- составление простейших диаграмм;
- сохранение выполненной работы, печать.

1. Краткие сведения о прикладном программном пакете VisSim

Программа VisSim, разработанная и развиваемая компанией Visual Solutions [1], – это мощное, удобное для пользователя, компактное и эффективное средство моделирования физических и технических объектов, систем и их элементов. Программа позволяет, используя развитый графический интерфейс, легко, как из кубиков, строить, а затем и исследовать модели систем широкого диапазона сложности. При использовании VisSim'a не требуется владеть программированием на языках высокого уровня или ассемблере. В то же время, владеющие программированием могут создавать собственные блоки, дополняя ими богатую библиотеку стандартных блоков VisSim'a.

Диаграммой в VisSim называется совокупность блоков и надписей, помещенных на рабочее пространство, способных функционировать при запуске процесса моделирования. Диаграмма может быть сохранена в виде отдельного файла и, при необходимости, открыта вновь.

В диаграмму VisSim'a в принципе могут быть включены, с помощью дополнительных компьютерных плат, и внешние физические устройства, которыми VisSim сможет управлять.

Пример диаграммы VisSim приведен на рис.1.

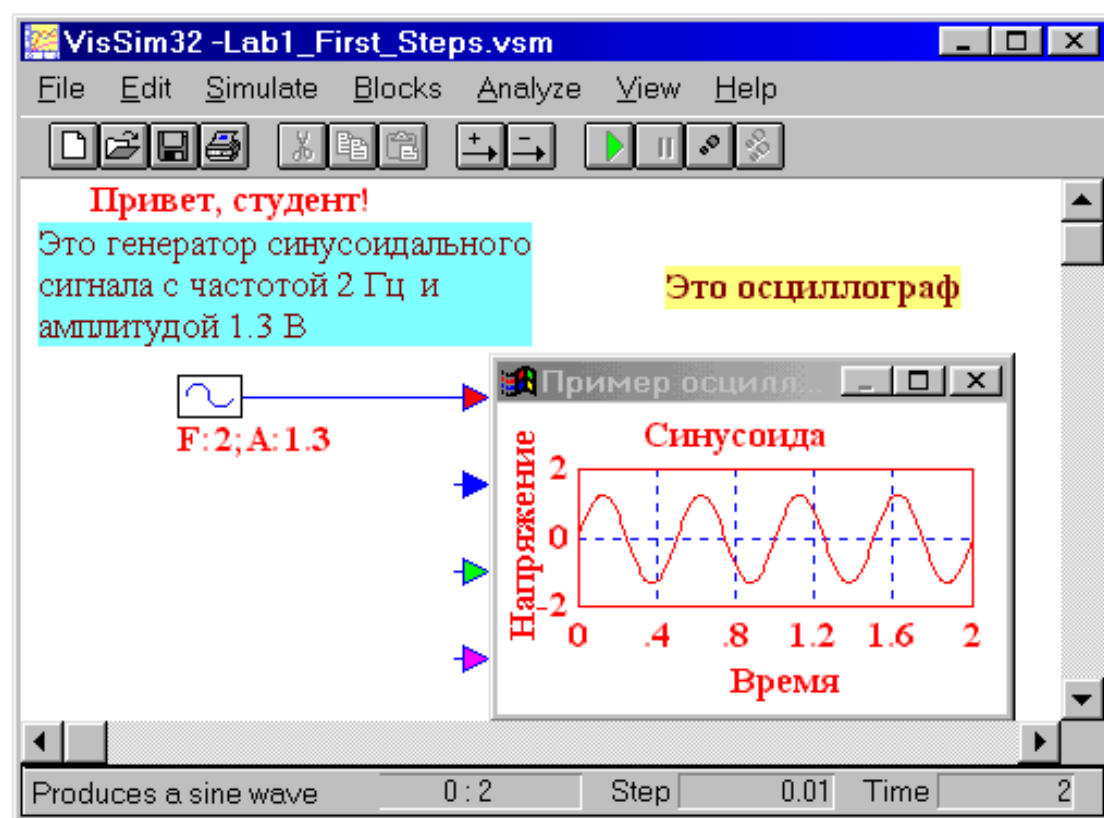


Рис. 1. Пример простой VisSim-диаграммы. На рабочее пространство вынесены виртуальные блоки: генератор и осциллограф, а также надписи. При запуске процесса моделирования (щелчком по кнопке с зеленым треугольником Пуск - Go), на осциллографе изображается сигнал генератора, в данном случае - синусоида

Реальные системы и объекты состоят из отдельных, связанных и взаимодействующих друг с другом элементов. И для всей системы в целом, и для отдельных ее элементов, можно указать место приложения воздействия, которое можно назвать входом, и место их реакции на входное воздействие, называемое выходом. И воздействие, и реакция – некоторые физические величины, являющиеся функциями времени.

Модели систем и объектов в программе VisSim строятся из отдельных элементов – т.н. блоков. Блок это виртуальный аналог физического элемента реальной системы. «Виртуальный» в данном контексте значит воображаемый, физически не существующий, реализуемый программно, но с точки зрения человека, работающего с программой, блок воспринимается зрением, он видим на рабочем пространстве моделирующей программы. Термин «аналог» предполагает, что блок подчиняется тем же самым уравнениям, что и реальный, моделируемый элемент системы.

Взаимодействие между блоками моделируется сигналами – функциями времени. Виртуальные блоки VisSim’а могут иметь или вход, на который может быть подан выходной сигнал другого блока, или выход, виртуальный сигнал с которого может быть подан на вход другого блока, или и вход, и выход одновременно. Внешне, для пользователя, виртуальные блоки VisSim реагируют на входные сигналы точно так же, как реальные устройства на реальные воздействия. Сигналы в модели могут быть измерены с помощью индикаторных блоков или рассмотрены и изучены с помощью виртуального осциллографа.

Блоки VisSim’а можно условно разделить на три основных категории и одну дополнительную:

- Блоки, имеющие только выход: **генераторы**.
- Блоки, имеющие вход и выход: **преобразователи**.
- Блоки, имеющие только вход: **индикаторы**.
- Блоки без входов и выходов: **комментарии** и др.

Важным компонентом модели является **соединительная линия** – виртуальный аналог физического соединения элементов, передающего воздействия от одного элемента к другому.

Примечание: Входные и выходные сигналы могут быть как одиночными функциями времени, так и набором таких функций. В последнем случае сигнал называется **векторным**, как и соответствующий вход или выход.

Блоки, имеющие только выход: генераторы

Примерами таких блоков являются блоки:

- **step** – генератор ступенчатой единичной функции;
- **ramp** – генератор линейно растущего сигнала;
- **sinusoid** – генератор синусоидального сигнала;
- **const** – генератор постоянного сигнала, величина которого не меняется в процессе работы модели;
- **slider** – генератор постоянного сигнала, величину которого можно менять в процессе работы модели.

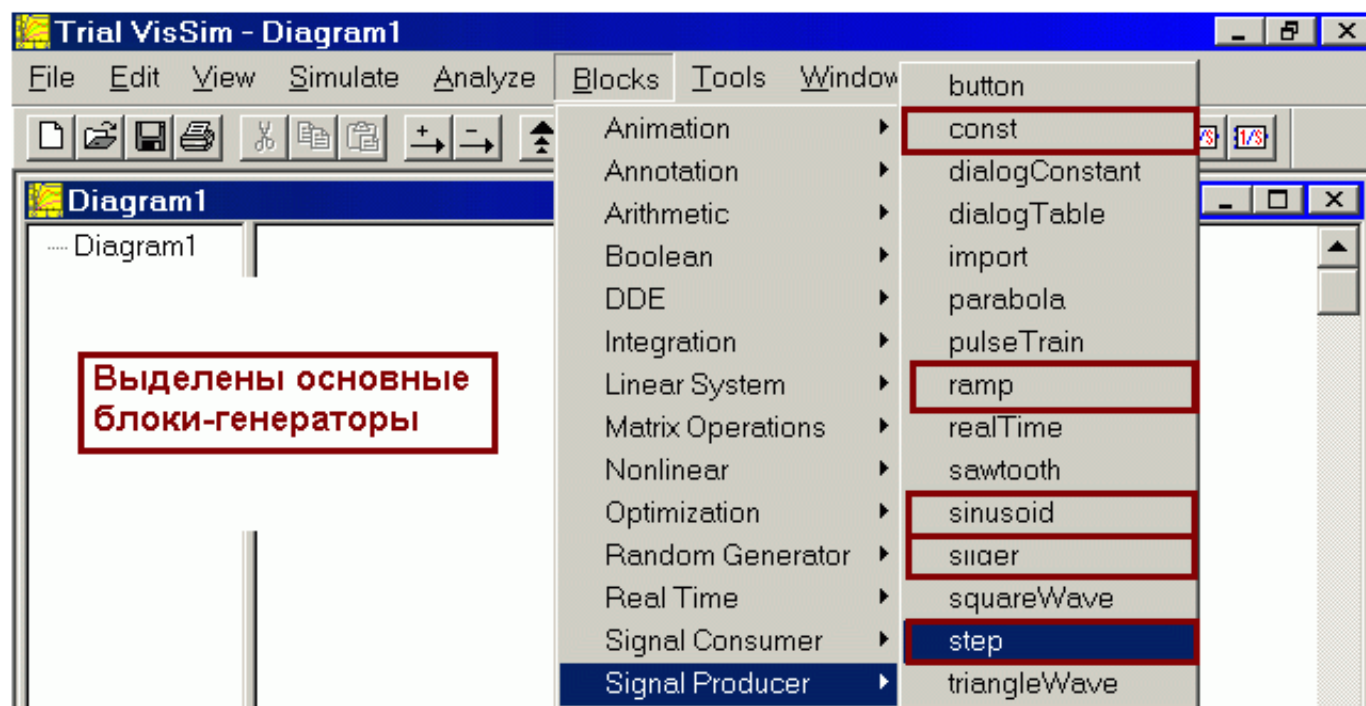


Рис. 2. Важные блоки-генераторы программы VisSim. Для помещения блока на рабочее пространство следует щелкнуть по соответствующему пункту меню, перевести курсор в нужное место рабочего пространства и щелкнуть левой клавишей мыши

Блоки, имеющие вход и выход: преобразователи

Важнейшие блоки для моделирования линейных систем:

- блок **transferFunction** – передаточная функция, этот блок позволяет создавать модели как простых, так и очень сложных линейных систем;
- **integrator** – блок интегратора, осуществляющий интегрирование входного сигнала по времени и являющийся фундаментальным кирпичиком любой модели линейной системы;
- **summingJunction** – сумматор двух и более сигналов, его выходной сигнал равен сумме входных.
- **gain** – усилитель.

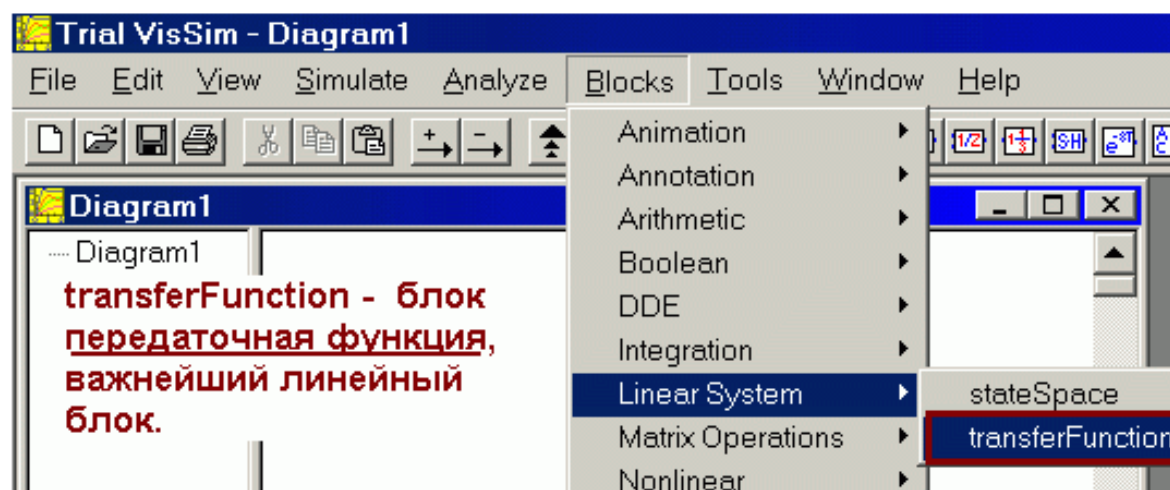


Рис. 3. Меню для вызова блока передаточная функция (transferFunction). Сумматор и усилитель вызываются: Blocks → Arithmetic → **summingJunction** или **gain**

Блоки, имеющие только вход: индикаторы

Важнейшими индикаторами являются блоки:

- **plot** – осциллограф;
- **display** – цифровой индикатор.

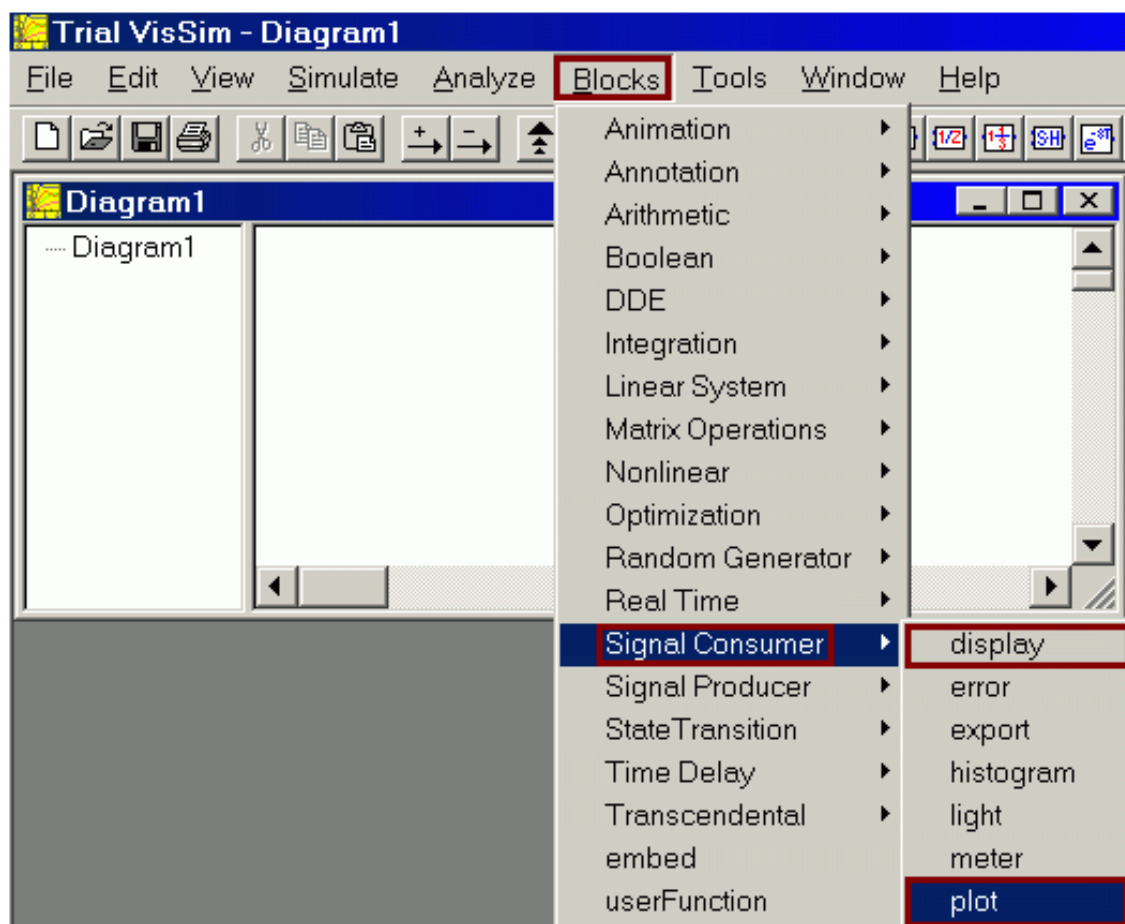


Рис. 4. Меню для вызова блоков plot (осциллограф) и display (цифровой индикатор) – важнейших виртуальных измерительных приборов программы VisSim

Блоки без входов и выходов: комментарии

Эти блоки позволяют создавать на рабочем пространстве диаграммы VisSim текстовые области, которые помогают понять смысл диаграммы и содержат сведения о том, кто, когда и какую диаграмму создал. Основной блок: **label** – этикетка.

Версии VisSim:

- 2.0 - ее достоинство - компактность;
- 3.0 - для некоторых Вузов поставляется фирмой Visual Solution бесплатно;
- Студенческая версия – доступна бесплатно.
- 5 - возможности расширены, но бесплатно доступен только ознакомительный вариант.

2. Задание к работе

Работа рассчитана на одно занятие в компьютерном зале и один час самостоятельной работы студента. Работа выполняется в компьютерном зале бригадой из одного - двух или трех студентов, в зависимости от величины группы и возможностей компьютерного зала.

Создание простейшей диаграммы

1. С разрешения преподавателя запустить программу VisSim.
Окна программы и методических указаний целесообразно расположить одно над другим, примерно вот так:

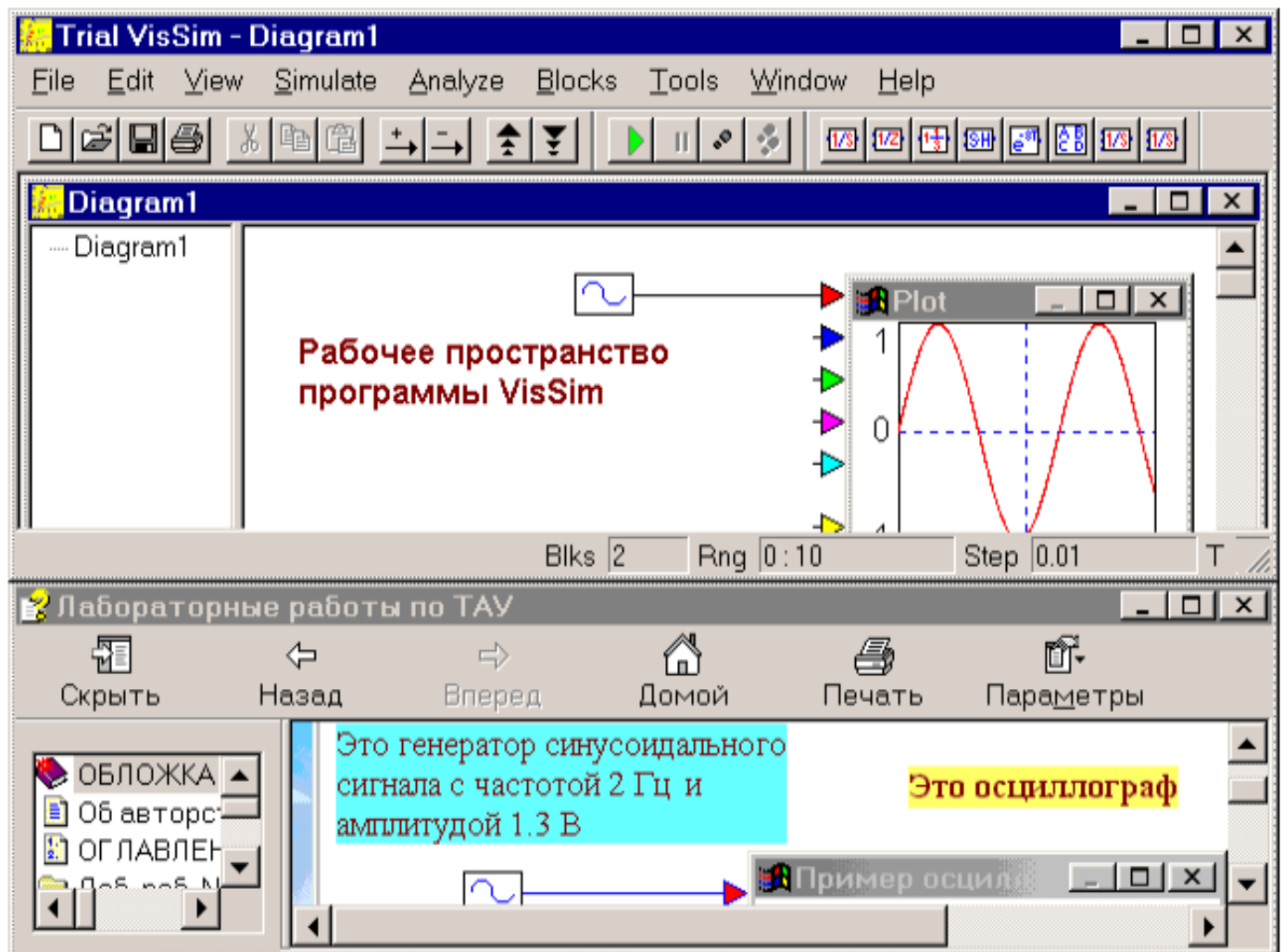


Рис. 5. Расположение окон программы VisSim и методических указаний, упрощающее переход от одного окна к другому. При необходимости каждое из окон можно развернуть на весь экран

2. Установить - Кириллицу:
View → Fonts → Кириллица.
3. Создать надпись " Привет, Студент! Hi, Student!":
Blocks → Annotation → Label. Переместить курсор в нужное место рабочего пространства и щелчком левой кнопки мыши зафиксировать положение блока надписи. Установить шрифт: правой кнопкой на надписи → Font → кириллица. По желанию установить размер и вид шрифта, цвет заднего плана. Поэкспериментировать со шрифтами и цветами.
4. Поместить на рабочий стол генератор синусоиды и осциллограф.
 - Blocks → Signal Producer → **sinusoid**. Blocks → Signal Consumer → **plot**.
 - Подключить генератор синусоиды к осциллографу: удерживая левую кнопку мыши подтянуть соединительную линию от выхода генератора ко входу осциллографа и отпустить кнопку. Линия создается, если в момент нажатия кнопки мыши курсор установлен вблизи выхода блока так, что его вид меняется на вертикальную стрелку. Для разрыва соединения левой кнопкой мыши отцепить входное соединение, отнести в сторону и бросить.
 - Запустить программу на выполнение: кнопка с зеленым треугольником или Simulate → Go.
 - Поэкспериментировать с частотой, амплитудой, задержкой (начальной фазой) синусоиды. Установить частоту 10 рад/сек, амплитуду 2.3, начальную задержку 0.
 - Поменять настройки осциллографа (**plot'a**). Правой кнопкой мыши щелкнуть на **plot'e**, поставить галочку у **Grid Lines** (сетка координат), подписать заголовок и подзаголовок (Title and subtitle). Нажать OK.
5. Добавить блоки **constant** и **slider** (Blocks → Signal Producer → ...) и подключить их к осциллографу. Запустить на счет. Поэкспериментировать, изменяя значения константы, пределы изменения выходного сигнала слайдера и наблюдая за изменением показаний осциллографа при запуске процесса моделирования.
6. Изменить время функционирования модели: Simulate → Simulation Setup → **Range End**. Установить это время равным 4. Нажать OK. Щелкнуть по кнопке с зеленым треугольником "Пуск". Убедиться, что длительность развертки осциллографа стало равной 4 сек.
7. Изменить количество точек на экране осциллографа: Simulate → Simulation Setup → **Step Size**. Увеличивая **величину шага Step Size** при фиксированном значении **Range End** можно изменять количество точек на графике. При этом нужно быть осторожным, чтобы уменьшение количества итераций не исказило вид кривой. Поэтому величину Step Size следует увеличивать последовательными приближениями, контролируя неизменность кривой.
8. Добавить стрелочный прибор: Blocks → Signal Consumer → **meter**. Подключить к прибору константу **constant** или изменяемую вручную величину **slider**. Запустить на счет. Изменить предел измерений стрелочного прибора, так чтобы он мог измерить сигнал со слайдера, величиной 32 единицы.
9. **Сохранение работы.**
 - Создать папку по адресу:
C:\Мои документы\Учебные группы\Группа ИСЭ-21\Иванов\Lab_Rab_1
 - В Vissim'e: File → Save As → указать путь в папку Lab_Rab_1 → дать диаграмме короткое содержательное имя → убедиться, что сохранение произойдет в нужную папку → сохранить.
10. По возможности вычислительного зала распечатать диаграмму и приложить ее к отчету.
11. Познакомиться с Help'ом.
12. Сделать выводы.

Выводы следует формулировать в технической форме, а не в методической, используя безличную форму изложения. Например, вывод может быть такой: "Изменяющиеся сигналы целесообразнее исследовать с помощью осциллографа, а постоянные - с помощью цифрового индикатора". Не следует констатировать что-то в виде: "Мы познакомились, научились и т.п. ...".

3. Отчет и защита работы

Отчет должен содержать:

- титульный лист;
- цель и задачи работы;
- краткие сведения о программе VisSim;
- диаграмму;
- выводы.

Примечание: отчет предпочтительнее оформлять от руки, чертежным шрифтом, хотя допускается использование компьютера и принтера.

Защита работы включает доклад студента и его ответы на вопросы по теме лабораторной работы.

4. Домашнее задание

Подготовить бланк отчета:

- Титульный лист;
- Цели и задачи работы;
- Основные теоретические сведения;
- Предусмотреть место для задания и выводов.

Ответить на контрольные вопросы.

5. Контрольные вопросы

1. Какие пункты составляют главное меню VisSim'a?
2. Как создать надпись?
3. Как изменить шрифт надписи на кириллицу?
4. Как изменить цвет раскраски надписи?
5. Как создать комментарий?
6. Как выставить в рабочее пространство VisSim'a генератор синусоиды? Как и какие параметры синусоиды можно изменить?
7. Как соединять и разъединять блоки?
8. Порядок использования осциллографа. Как и какие настройки его можно менять? Как получить размер plot'a во весь экран?
9. Как записать значения изображенной на осциллографе функции в файл?
10. Что такое **meter** в VisSim'e?
11. Как изменить время симуляции, т.е. время, в течение которого производится моделирование ?
12. Как изменить количество точек на графике?
13. Как и где следует сохранять диаграммы VisSim'a?
14. Какие версии VisSim'a Вы знаете?