**ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

**ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СИМУЛЯТОРОВ УСТАНОВОК**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ**

*Моделирование* является одним из основных инструментов исследования динамических объектов, процессов и явлений в живой и неживой природе.

В общем случае *методы моделирования* ориентированы на решение практических задач с целью получения оптимального решения.

Реализация методов *математического моделирования* должна включать следующие этапы:

1. Формализация исходной проблемы.
2. Построение математической модели.
3. Решение модели.
4. Проверка адекватности модели.
5. Реализация решения.

Однако всегда существует класс объектов, для которых не разработаны аналитические модели, либо не разработаны математические методы решения полученной модели.

**МЕТОДЫ** **ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Альтернативой математическому моделированию сложных систем может служить *имитационное моделирование*как частный случай моделирования. Этот вид моделирования зачастую является наилучшим и единственным способом исследования реальных систем.

Под термином *имитационное моделирование* понимают метод исследования, при котором изучаемая система заменяется моделью, с достаточной точностью описывающей реальную систему, с которой проводятся эксперименты с целью получения информации об этой системе.

Различие между математической и имитационной моделями заключается в том, что в имитационной модели отношение между «входом» и «выходом» модели может быть явно не задано. В этом случае аналитическая модель заменяется имитатором или имитационной моделью.

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

К имитационному моделированию прибегают, когда:

* дорого или невозможно экспериментировать на реальном объекте;
* невозможно построить аналитическую модель поведения системы;
* необходимо просто имитировать поведение системы во времени для понимания ее сущности.

При имитационном моделировании реальная система, как правило, разбивается на ряд достаточно малых в функциональном отношении элементов или модулей. Затем поведение исходной системы имитируется как поведение совокупности этих элементов, определенным образом связанных в единое целое путем установления соответствующих взаимосвязей между элементами системы. При этом реализация такой модели начинается с входного элемента, далее последовательно проходит по всем элементам цепочки, пока не будет достигнут выходной элемент модели.

Цель имитационного моделирования состоит в воспроизведении поведения исследуемой системы на основе результатов анализа наиболее существенных взаимосвязей между ее элементами или, другими словами, разработке *симулятора* исследуемой предметной области для проведения различных экспериментов.

**ПРИНЦИПЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

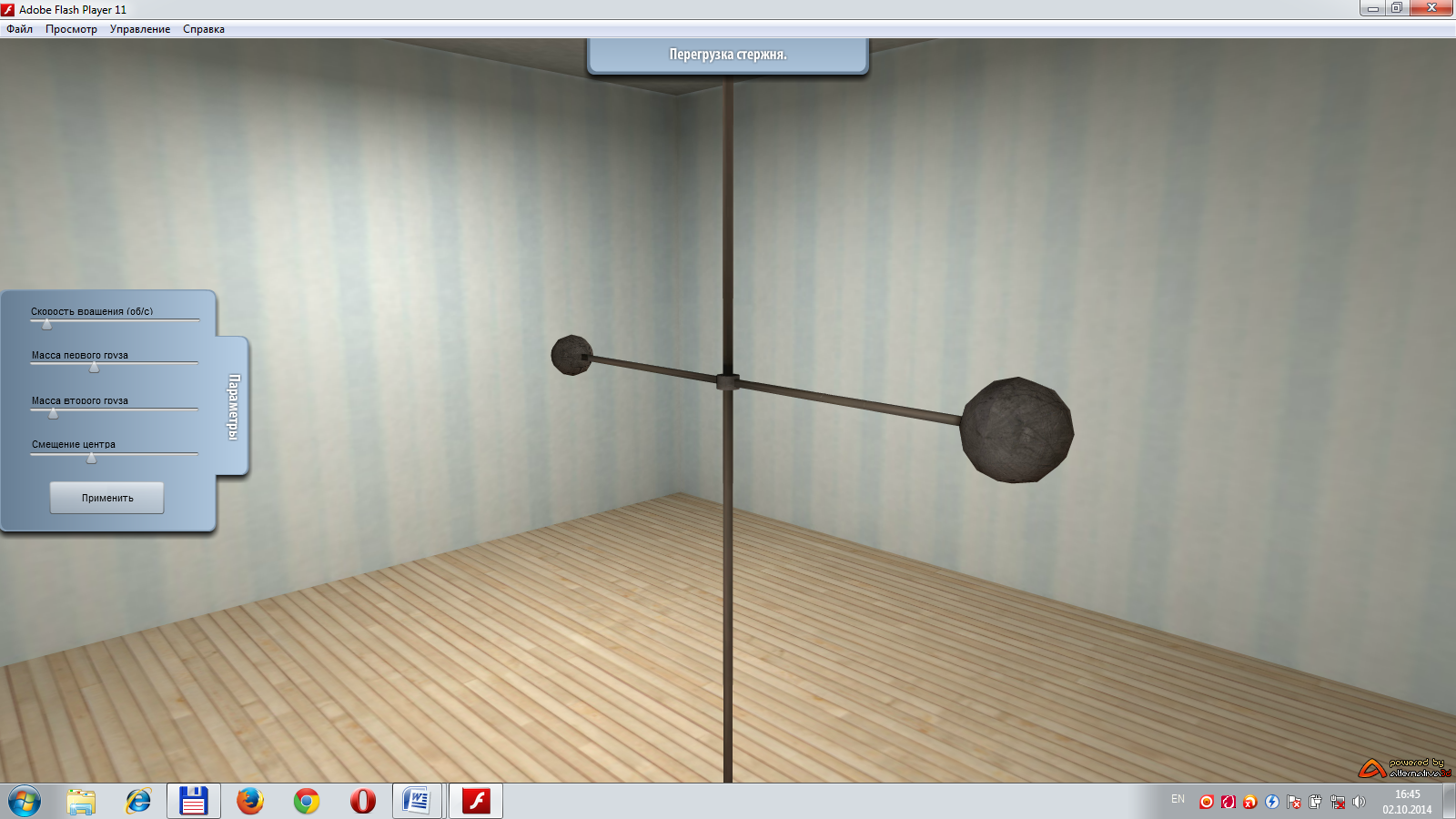
Имитационное моделирование позволяет имитировать поведение системы во времени, причем временем в модели можно управлять: замедлять в случае с быстропротекающими процессами (модели различных взрывов) и ускорять для моделирования систем с медленной изменчивостью (модели роста леса).

Имитационная модель рассматривается как специальная форма математической модели, в которой:

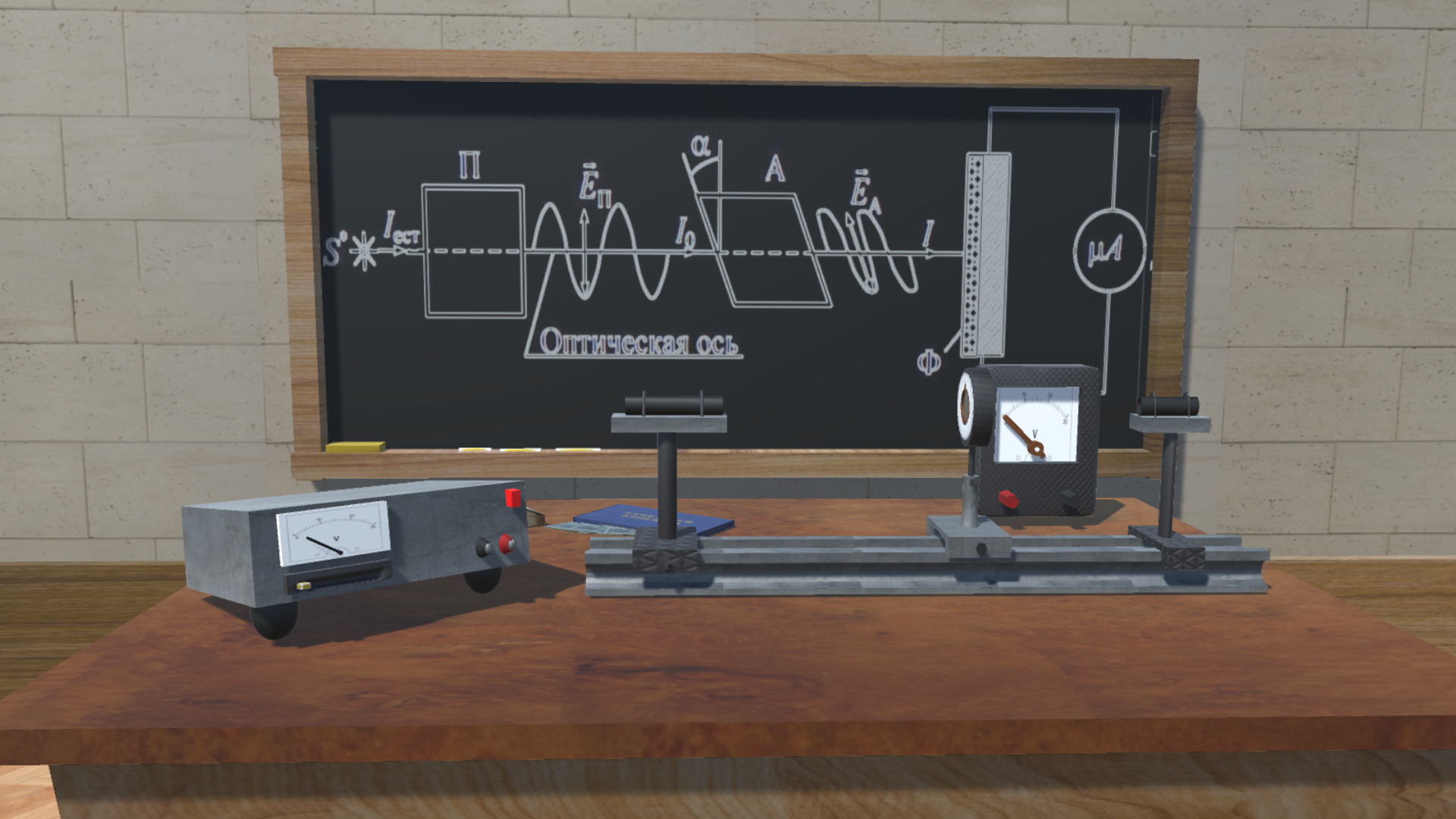
* декомпозиция системы на компоненты производится с учетом структуры проектируемого или изучаемого объекта;
* в качестве законов поведения могут использоваться экспериментальные данные, полученные в результате натурных экспериментов;
* поведение системы во времени иллюстрируется *динамическими графическими образами*.

**ПРИМЕРЫ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ**

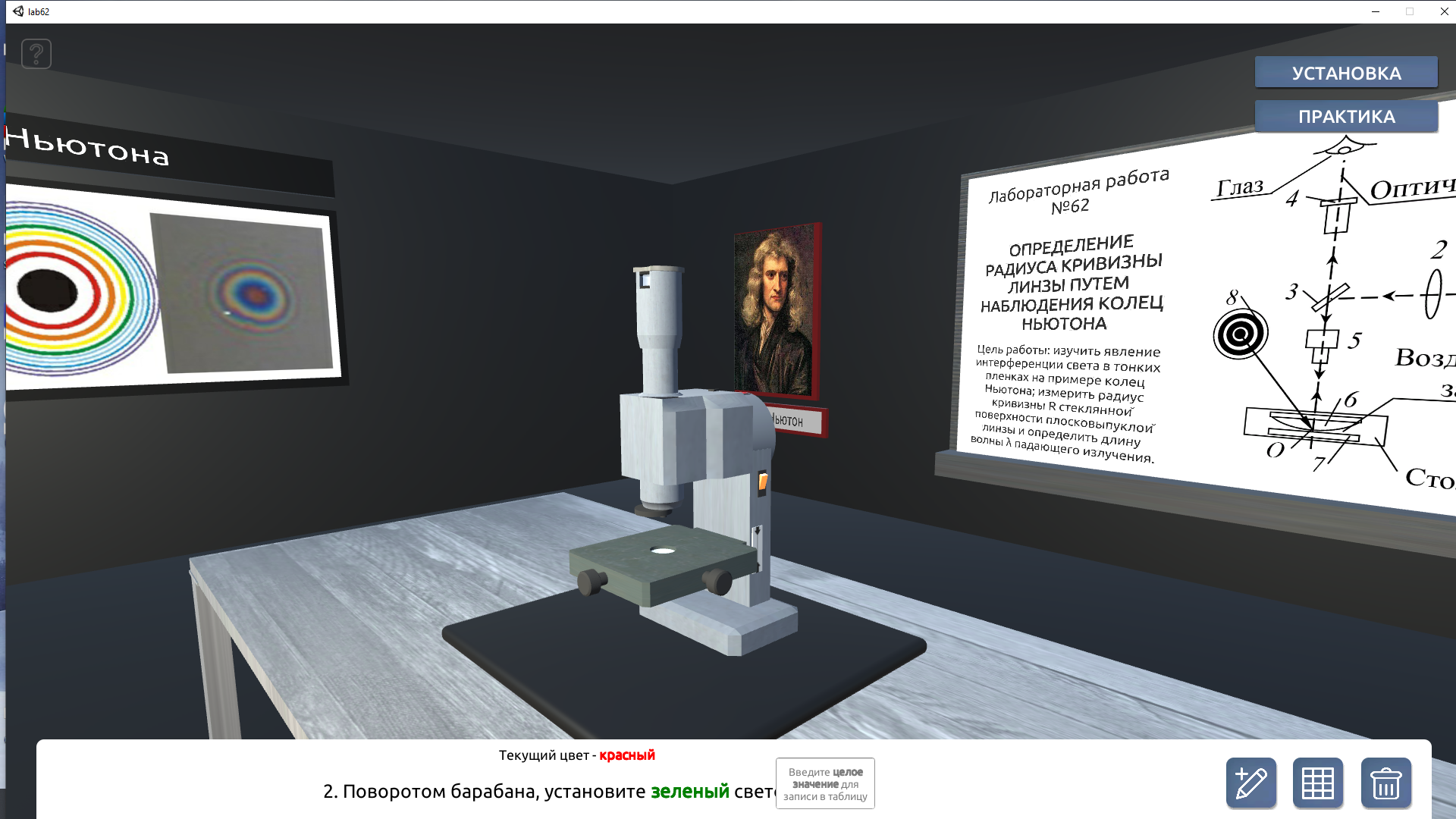
Одним из главных достоинств систем *визуального моделирования* является то, что они позволяют создавать на компьютере удобную среду, в которой можно создавать виртуальные функционирующие системы и проводить эксперименты с ними. При этом графическая среда становится похожей на физический испытательный стенд, только вместо тяжелых металлических ящиков, кабелей и реальных измерительных приборов, осциллографов и самописцев пользователь имеет дело с их образами на экране дисплея.

[](file:///C:\Users\ngour\Desktop\КМС-2023%20осень\Лекция%202\laba63\laba63.exe)

3D-симулятор для изучения явления перегрузки стержня

[](file:///C:\Users\ngour\Desktop\КМС-2023%20осень\Лекция%202\kursavik%20-%20Ярлык.lnk)

3D-симулятор для изучения явления поляризации света

[](file:///C:\Users\ngour\Desktop\ВЛР\62build\lab62.exe)

3D-симулятор для определения радиуса кривизны линзы

**НАЗНАЧЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

*Имитационные модели* значительно гибче в представлении реальных систем, чем их математические «конкуренты». При имитационном моделировании исходная система рассматривается на элементном уровне, в то время как математические модели стремятся описать системы на глобальном уровне.

В действительности сложные многоэлементные модели с многообразными связями очень редко могут быть описаны уравнениями. Зачастую зависимости выражаются табличными и логическими соотношениями, правилами «если – то». При этом построенная на их основе *имитационная модель* исследуемого явления или поведения установки точно так же, как и любая вычислимая функция, может быть использована для многовариантных расчетов в процессе разработки любых изделий.