

## Дальнейшее развитие и использование

Прежде всего разработанная модель будет полезна студентам, изучающим электрические машины и электропривод. Она позволяет освоить методы решения систем дифференциальных уравнений в MATLAB на примере реального технического объекта. Также может являться полноценной лабораторной работой. При этом на ее примере преподаватели смогут наглядно продемонстрировать студентам базовые возможности MATLAB, методы анализа и способы решения любых задач – от самых простых до самых сложных, обучить основам работы с языком технического моделирования MATLAB.

На сегодняшний день элементы конкурсной работы успешно опробованы при проведении лабораторных работ по моделированию электрических машин для студентов НИУ «МЭИ» кафедры электромеханики МЭИ в рамках курса "Переходные процессы в электрических машинах".

В скором времени данная работа также может стать частью комплекса интерактивных материалов будущей лаборатории электрических машин, создание которой в настоящий момент ведётся на кафедре.

“

*Нам бы хотелось, чтобы больше студентов наших вузов осваивали MATLAB и применяли его на практике. А потом, конечно же, не боялись показать свои творения, и участвовали в подобных конкурсах*

*- выразили свои надежды соавторы.*

”

Подробнее с конкурсной работой вы можете ознакомиться на сайте конкурса:

<https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/68259-influence-permanent-magnet-dc-motor-parameters>

*Мы от всей души поздравляем очередных призеров инженерных конкурсов! Постоянство, с которым российские инженеры входят в число победителей, доказывает, что это не случайный успех, а полноценное движение, в которое вовлекаются ВУЗы со всей страны.*

*ЦИТМ «Экспонента», со своей стороны, поддерживает участников конкурса из России и стран СНГ. Мы регулярно выпускаем обучающие ролики по продуктам, проводим вебинары, информируем о конкурсах, а также удваиваем призовой фонд в случае победы русскоязычных участников и команд.*

***Следите за новостями на нашем сайте и в группе ВК, чтобы не пропустить новые конкурсы, в которых победителями можете стать именно Вы!***



exponenta.ru



info@exponenta.ru



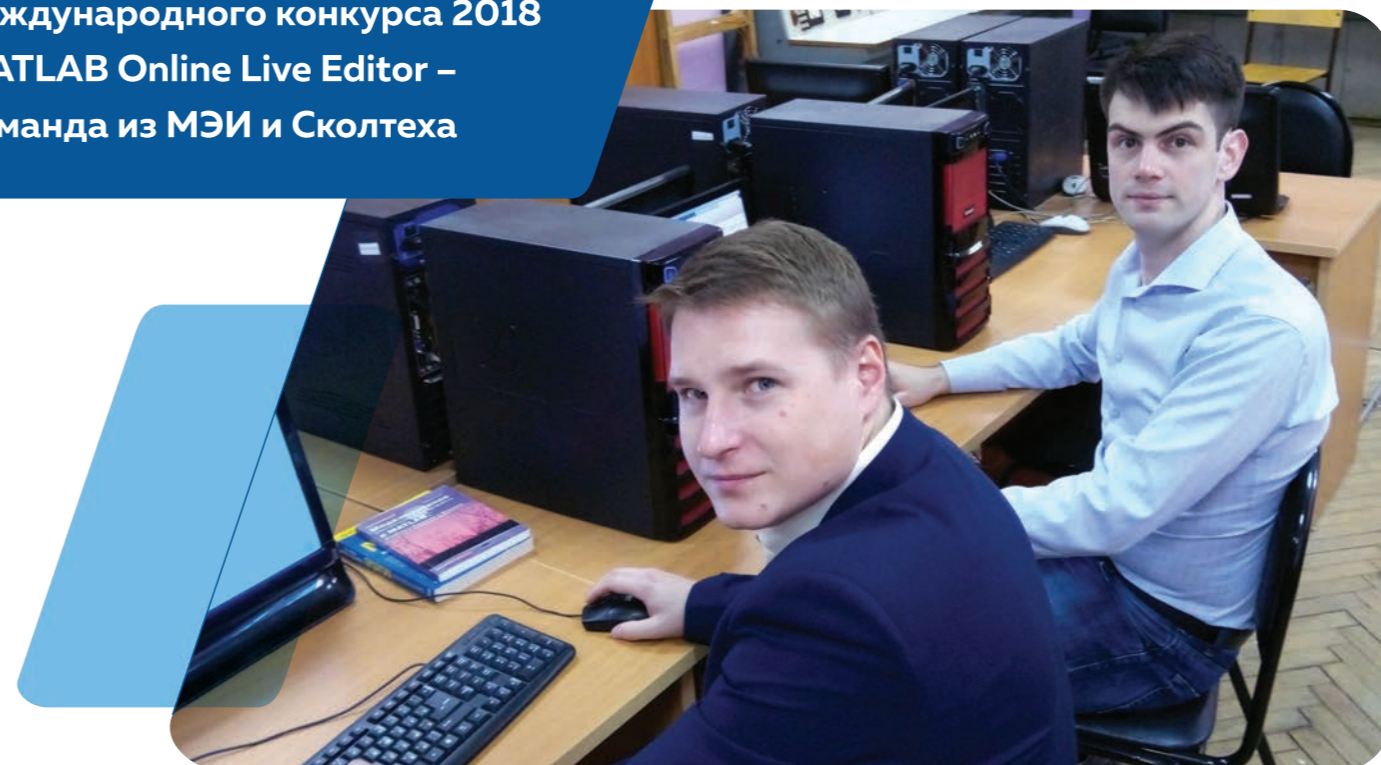
ЭКСПОНЕНТА  
ЦЕНТР ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
И МОДЕЛИРОВАНИЯ



MathWorks



## Серебряные призеры международного конкурса 2018 MATLAB Online Live Editor – команда из МЭИ и Сколтеха



Призеры. Слева – Александр Иванов, справа – Василий Чиркин

*Проект российских инженеров «Влияние параметров электрической машины постоянного тока с постоянными магнитами на переходной процесс при пуске» занял второе место в международном конкурсе MATLAB Online Live Editor Challenge 2018 (преподавательская категория), проводимом компанией MathWorks при финансовой поддержке ЦИТМ Экспонента.*

*Конкурс был посвящён демонстрации совместного применения двух инструментов MATLAB: редактора для создания наглядных демонстраций Live Editor и онлайн-версии программы, MATLAB Online. Их сочетание позволяет создавать полноценные наглядные пособия, доступные при наличии интернета. Участники должны были продемонстрировать свои навыки работы с этими инструментами.*

## Конкурс проводился в двух категориях: студенческой и преподавательской.

- Студенты для участия должны были описать средствами Live Editor'a любую заинтересовавшую их тему, связанную с их обучением или студенческими разработками.
- Преподавателям же было необходимо разработать обучающее наглядное пособие по своей дисциплине, используя возможности Live Editor по визуализации расчётов «на лету».

При оценке работ учитывались такие критерии, как неординарность темы, ясность изложения, творческий подход и степень использования возможностей Live Editor и MATLAB Online.

Всем этим критериям отлично соответствовал проект «Влияние параметров электрической машины постоянного тока с постоянными магнитами на переходной процесс при пуске» двух инженеров из России – Александра Иванова (МЭИ) и Василия Чиркина (Сколтех).

## Решение об участии и выбор темы проекта

Идея об участии в конкурсе первоначально возникла у Александра Иванова – кандидата технических наук, доцента кафедры Электромеханики, электрических и электронных аппаратов НИУ «МЭИ», преподавателя курса «Переходные процессы в электрических машинах». В связи со своей деятельностью преподавателя, требующей уделять большое внимание вопросам моделирования электрических машин, он был хорошо знаком со многими инструментами MATLAB. Тем более, что, по словам Александра Иванова, на сегодняшний день MATLAB – один из основных языков технического моделирования, которому обучаются студенты МЭИ.

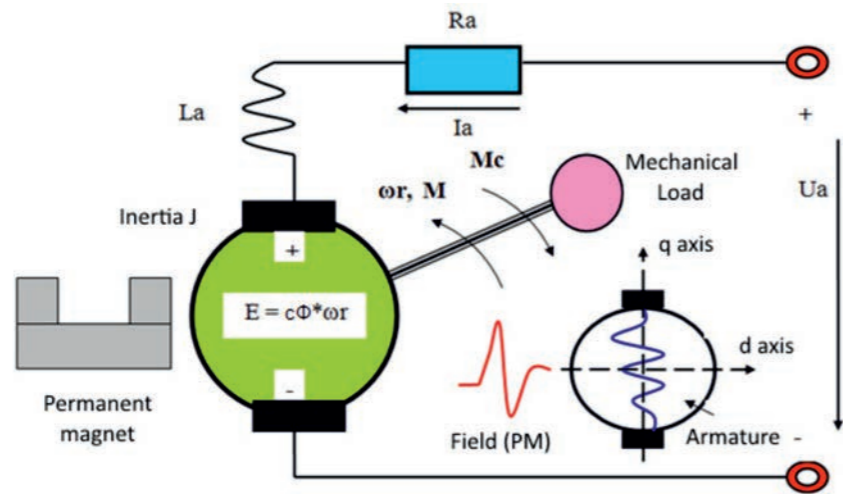
О функционале MATLAB Live Editor Александру стало известно на семинарах, которые регулярно проводит ЦИТМ Экспонента. Ему захотелось подробнее разобраться в инструменте, используя его возможности в деле. И вскоре, весьма кстати, подоспел конкурс MathWorks, который как раз предполагал использование Live Editor в образовательном процессе.

“

*Для участия в конкурсе была выбрана модель двигателя постоянного тока с постоянными магнитами. Применение подобных агрегатов – это общемировой тренд. Я посчитал, что разработанная модель вполне конкурентоспособна, и с ней можно участвовать в конкурсе*

*- Александр Иванов, к.т.н., доцент кафедры Электромеханики, электрических и электронных аппаратов НИУ «МЭИ», преподаватель курса «Переходные процессы в электрических машинах».*

”

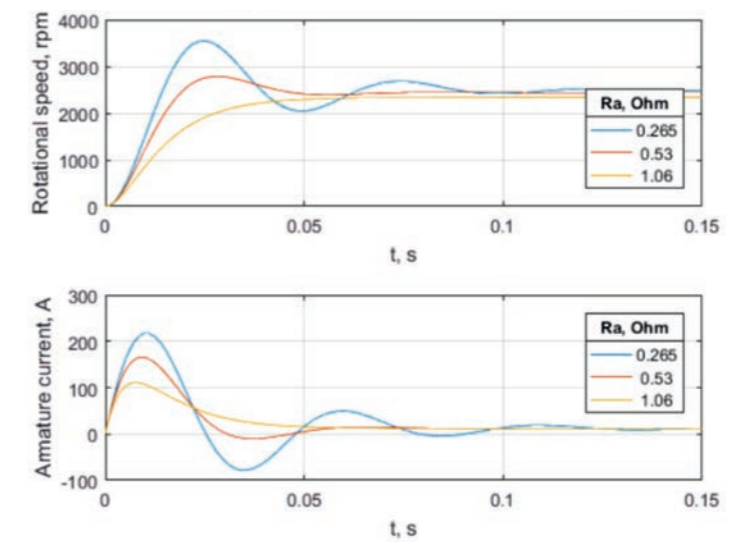


**Функциональная система постоянного тока с постоянными магнитами**

В качестве соавтора Александр решил привлечь к работе Василия Чиркина – выпускника кафедры Электромеханики НИУ «МЭИ», аспиранта Центра энергетических систем Сколковского института науки и технологий (Сколтех). Специализация Василия – исследование и проектирование энергетических систем и сетевых накопителей энергии.

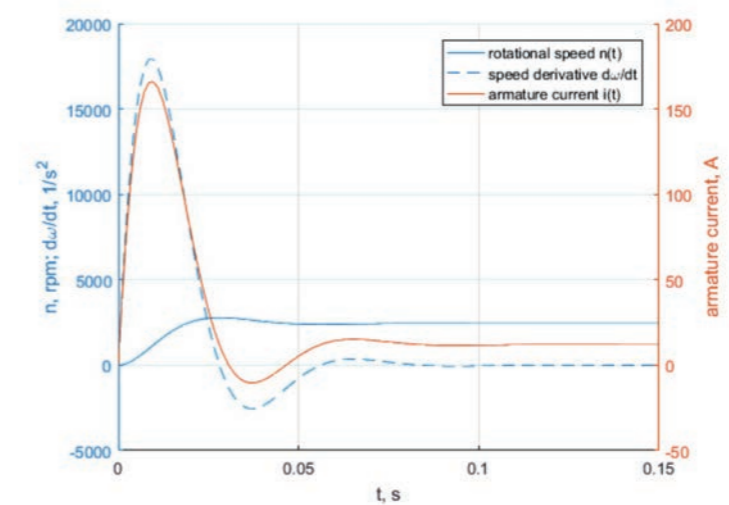
## Конкурсная работа

В модели, созданной российскими инженерами, рассматриваются переходные процессы, происходящие при пуске двигателя постоянного тока с постоянными магнитами (изменение скорости, момента и тока по мере разгона). Также исследуется влияние параметров электрической машины на её характеристики (активное и индуктивное сопротивления якоря, момент инерции, приложенное напряжение, магнитный поток постоянных магнитов).



**Влияние сопротивления якоря на переходной процесс**

Построенные в Live Editor графики наглядно показывают зависимость длительности переходных процессов, количества колебаний, максимальных значений от параметров машины.



**Графики переходных процессов**

На примере модели наглядно объясняются принципы составления системы дифференциальных уравнений, их решений средствами MATLAB, построение графиков.

## Трудности проекта

Основной сложностью проекта стала адаптация наработок российской школы электротехники к общемировым стандартам.

Кроме того, для участия в конкурсе и демонстрации проекта было необходимо использовать исключительно Live Editor и онлайн-версию программы MATLAB Online. Василий Чиркин владел соответствующими навыками работы с Live Editor и MATLAB Online и, как сотрудник Сколтеха, имел возможность воспользоваться всеми возможностями, которая предоставляет университетская лицензия MATLAB, обладателем которой является Сколтех. В частности, Василий мог использовать MATLAB Online, который позволяет работать в MATLAB без его установки на ПК, в любом удобном месте, лишь при наличии доступа в интернет. На его плечи лег перевод материалов на английский язык, тестирование модели и внесение конструктивных замечаний по ее совершенствованию. Остальные задачи, по словам Александра, «можно было решить, изучая специализированную литературу и материалы по MATLAB».