

**СИСТЕМНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ  
НА ИТ-СПЕЦИАЛЬНОСТЯХ:  
ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ  
В ВЕДУЩИХ ВУЗАХ РОССИИ**

**АЛЕКСЕЙ ПЕТРОВ, АЛЕКСАНДР ВОЛОСЮК**

# РАЗРЕШИТЕ ПРЕДСТАВИТЬСЯ

## АЛЕКСЕЙ ПЕТРОВ

эксперт-практик в области системного и бизнес-анализа, архитектуры ПО, системной и программной инженерии, младший научный сотрудник МГТУ им. Н.Э. Баумана

организатор «Вечеров системного и бизнес-анализа» в С.-Петербурге, научный консультант магистратуры «Системный анализ и архитектура информационных систем» факультета «Информатика и системы управления» НИУ МГТУ им. Н.Э. Баумана, сертифицированный тренер *Luxoft*

докладчик ЛАФ-2015, конференций *Stratoplan TECH & BUSINESS Summit 2013* (поток «Проектирование и анализ»), *Luxoft DEV Labs C++ 2013*, *Luxoft REQ Labs 2014*, слетов *IT Campus 2014*, *IT Global Meetup #5 (2015)*, модератор X конференции *CEE-SECR'2014*

преподаватель НИУ МГТУ им. Н.Э. Баумана и совместных проектов Mail.Ru Group с МГТУ им. Н.Э. Баумана и МГУ им. М.В. Ломоносова «Технопарк@Mail.Ru» и «Техносфера@Mail.Ru»



**Microsoft**  
CERTIFIED  
Technology  
Specialist

2015+

2013+

2012+

## АЛЕКСАНДР ВОЛОСЮК

преподаватель СПбГЭТУ («ЛЭТИ»), эксперт-эргономист в СПбФ АО «Концерн "Вега"». Выпускник СПбГЭТУ по уникальной специальности 351700 «Эргономика». В разные годы работал над IT-проектами как UX Lead и РП, являлся консультантом научно-производственных предприятий по эргономике и инженерной психологии



# О ЧЕМ ПОЙДЕТ РЕЧЬ?

1

## Контекст

От системотехники — к системной инженерии  
Учебные заведения (МГТУ, СПбГЭТУ), факультеты и специальности

2

## Опыт преподавания

Проблемы преподавания системной инженерии на ИКТ-специальностях

Case #1: Системная и программная инженерия для магистрантов (МГТУ)

Case #2: Системная инженерия для бакалавров (СПбГЭТУ)

3

## Выученные уроки

Логика проектирования курса и конвергентный подход  
Подходы к контролю знаний, умений, навыков  
Что дальше?

**НА ВРЕМЯ ДОКЛАДА, ПОЖАЛУЙСТА, ПЕРЕВЕДИТЕ ЛИЧНУЮ ТЕХНИКУ  
И СРЕДСТВА СВЯЗИ В БЕЗЗВУЧНЫЙ РЕЖИМ. СПАСИБО!**

# КОНТЕКСТ: ОТ СИСТЕМОТЕХНИКИ — К СИСТЕМНОЙ ИНЖЕНЕРИИ



## Системотехника

Комплексный междисциплинарный подход к созданию сложных инженерных систем первоначально был известен в СССР как **системотехника** (*англ.* system engineering) и стал популярен после издания на русском языке книги Артура Д. Холла «Опыт методологии для системотехники» (М.: «Советское радио», 1975)



## Системная инженерия

Ренессанс интереса к системотехнике, а ныне — **системной инженерии** (СИ, *англ.* systems engineering) обусловлен прогрессом в сфере строительства, транспорта, материаловедения, систем вооружения и др.

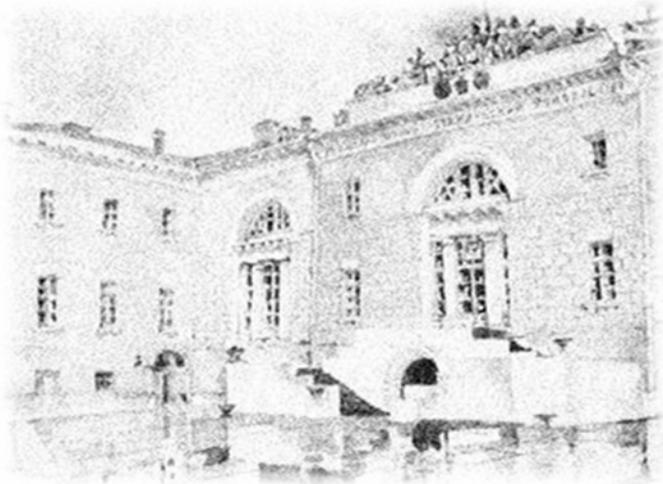


## Системная и программная инженерия

В середине 2000-х гг. наметилась **тенденция к слиянию** международных стандартов в области системной и программной инженерии.

e.g. ISO/IEC/IEEE 29148:2011. Systems and software engineering — Life cycle processes — Requirements engineering (ISO/IEC/IEEE, November 2011)

# КОНТЕКСТ: УЧЕБНЫЕ ЗАВЕДЕНИЯ



Московский государственный  
технический университет  
(МГТУ) им. Н.Э. Баумана

- Национальный исследовательский университет техники и технологий
- Ведущий технический вуз РФ



Санкт-Петербургский  
государственный  
электротехнический  
университет (СПбГЭТУ) «ЛЭТИ»  
им. В.И. Ульянова (Ленина)

- Старейший электротехнический вуз Европы
- Около 8000 студентов, аспирантов и слушателей

# ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ: КРАТКО (МГТУ)

ОКОЛО  
**50**  
СТУДЕНТОВ

2013 /  
2014+

ИКТ-  
специаль-  
ности

Системная и  
программная  
инженерия

# ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ: ПОДРОБНОСТИ



## МГТУ им. Н.Э. Баумана

- 2013/2014, 2014/2015 уч. гг.: «Системная инженерия», 11-й семестр, кафедра «Информационные системы и телекоммуникации» (магистратура — обязательно, специалитет — факультативно);
- 2015/2016 уч. г.: «Методология программной и системной инженерии. Системная инженерия», кафедра «Компьютерные системы и сети» (магистратура, 2-е высшее образование)



## СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

- «Системный анализ», 6-й семестр, кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления (бакалавриат — обязательно);
- элементы системного анализа в дисциплинах «Измерения в эргономике» (5-й семестр), «Психофизиология и инженерная психология» (6-й семестр), кафедра АСОИУ.

# ОПЫТ: ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ



## Абстрактный характер

Центральным понятием дисциплины СИ является **система**, а общепринятый подход к преподаванию строится вокруг **жизненного цикла (ЖЦ) системы**



## Гуманитарный характер

В СИ *de facto* **отсутствует математический аппарат**, «законы» принимают форму закономерностей, а формальные способы описания явлений ограничены диаграммами и таблицами. Такой подход к описанию реального мира характерен **для бизнес-информатики** и дисциплин социально-гуманитарного, но не технического профиля подготовки



## Необходимость производственного опыта

Освоение СИ происходит успешнее, если студент имеет **несколько лет реального**, а не учебного **опыта** разработки и проектирования сложных (*информационных*) систем

Этот подход принят и зарекомендовал себя за рубежом

CASE #1:

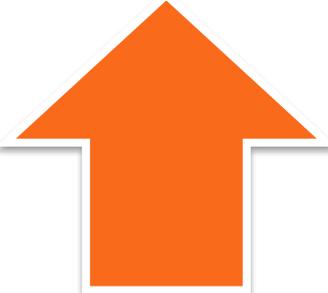
СИ/ПИ ДЛЯ МАГИСТРАНТОВ (МГТУ)



АБСТРАКЦИЯ **ИНТЕРФЕЙС** КОНСТРУКЦИЯ

МОДУЛЬ НАДСИСТЕМА ПОДСИСТЕМА **ТРЕБОВАНИЕ** ФУНКЦИЯ

**СИСТЕМА ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ АРХИТЕКТУРА**

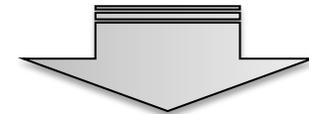


Системная  
инженерия



Программная  
инженерия

CAD / CAE / CAM (CAx)  
PRODUCT LIFECYCLE MANAGEMENT



CASE  
APPLICATION LIFECYCLE MANAGEMENT

# CASE #2: СИ ДЛЯ БАКАЛАВРОВ (СПБГЭТУ)

От  
частного  
— к  
общему

Целе  
полагание

Системное  
мышление  
+  
СИСТЕМНЫЙ  
ПОДХОД

Базовые  
понятия —  
с младших  
курсов

# ВЫУЧЕННЫЕ УРОКИ



## Логика проектирования курса

В условиях российской высшей школы организация курса СИ вокруг этапов ЖЦ систем столь же работоспособна, как и в остальном мире



## Конвергентный подход

Студенты ИКТ-специальностей эффективно воспринимают теоретические основы СИ, если последние надлежащим образом подкреплены материалом, связанным с разработкой информационных систем

e.g. Методология разработки систем — Unified Process, процессы ЖЦ — не только ISO/IEC 15288, но и ISO/IEC 12207



## Подходы к контролю ЗУН

Контроль знаний, умений, навыков (ЗУН) по «гуманитарной» дисциплине потребовал формирования специфического фонда измерительных материалов в виде **открытых вопросов** «без правильного ответа», а также вовлечения обучаемых в такие формы учебной деятельности, как **выступления и дискуссии, разбор примеров**, участие в НИРС по тематике СИ

# ГОД 2015-й: ЧТО ДАЛЬШЕ?



## Магистратура «Системный анализ и архитектура информационных систем»

Организуется с 2015 г. на факультете «Информатика и системы управления» МГТУ им. Н.Э. Баумана на базе кафедры «Компьютерные системы и сети»



## Курс лекций «Введение в системную инженерию»

Основан на материалах аудиторных занятий в МГТУ им. Н.Э. Баумана в 2013/2014 — 2015/2016 уч. гг. и развивает избранный авторами (среди которых — А.В. Петров) **уникальный подход, объединяющий методологические основы СИ и ПИ**, что соответствует современным мировым тенденциям в отрасли и принципам, берущимся за основу разработки отраслевых стандартов Международной организацией по стандартам

**Плановый срок выхода в свет — II кв. 2016 г.**

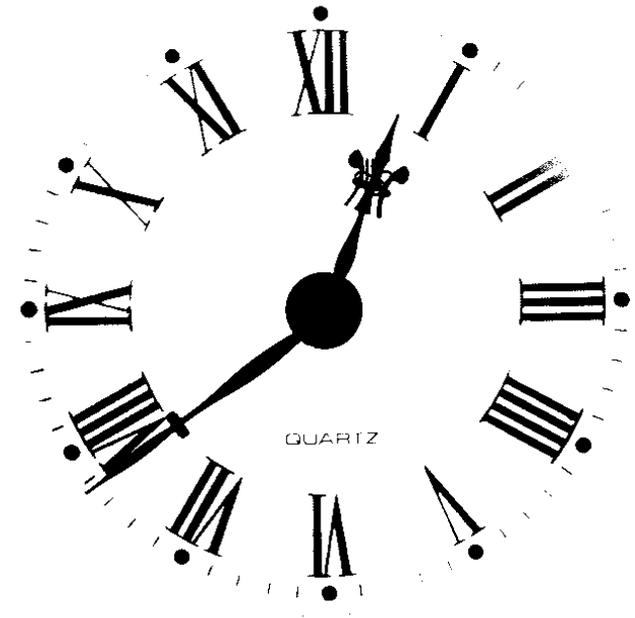
# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

## 1 Собственные источники

В ходе подготовки доклада использовались материалы и личный преподавательский опыт соавторов (2013 – 2015)

## 2 Контакты

Профиль основного докладчика в сети LinkedIn



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

