

**КАКОЙ РУССКИЙ
НЕ ЛЮБИТ БЫСТРОГО
ИНТЕРНЕТА**

**РОССИЙСКАЯ ЧАСТНАЯ
КОСМОНАВТИКА
ВЫХОДИТ НА ОРБИТУ**

**«СКОЛКОВО»
НА МАКС-2013**

**Первый звонок
в Сколтехе**

**СВЕРХБЫСТРЫЕ
ЧАСТИЦЫ ЗАТКНУЛИ
ЗА РАДИАЦИОННЫЙ ПОЯС**

SAP Labs

где рождаются инновации

SAP Labs – ключевой партнер фонда Сколково

www.sap.ru

ДОСТИЧЬ БОЛЬШЕГО



Хроника



02 Сколтех: первый звонок



06 Совет Фонда уточнил структуру управления



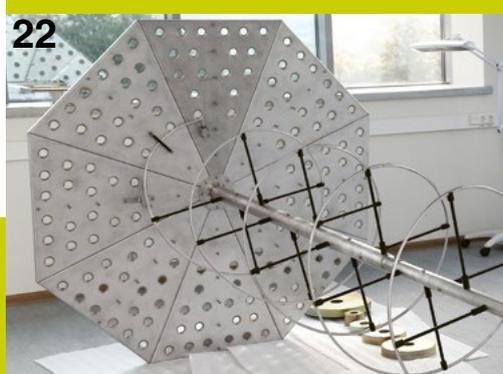
10 Трансформеры-2

Колонка Сергея Жукова



14 «Сколково» на МАКС-2013

Тема номера



22 Частная космонавтика выходит на орбиту

Судьба резидента



26 WayRay растворяет пробки в дополненной реальности



34 Канал здоровья до Cisco I-PRIZE довел



50 В прорыв идут роботы

Мы из «Сколково»



40 Какой русский не любит быстрого Интернета



62 Коллективный портрет участников «Открытых инноваций»

Колонка Александра Чернова



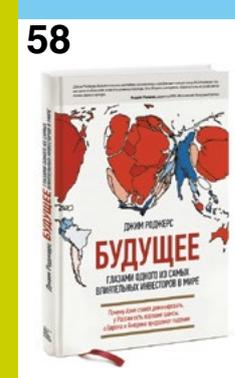
64 Факелоносцы

Лаборатория идей



46 Заткнуть сверхбыстрые частицы за радиационный пояс

Книжная полка



58 Голос Кассандры из Сингапура



СКОЛТЕХ: ПЕРВЫЙ ЗВОНОК И ПЕРВЫЙ КАМЕНЬ — Ч.Т.Д.

Осень 2013 года стала для Сколтеха вторым днем рождения. На территории иннограда заложили первый камень собственного здания университета. А 2 сентября для студентов двух наборов Сколтеха, российских и иностранных, впервые прозвучал первый звонок в Москве.

Эдвард Кроули признается, что любит цитировать Черчилля. В своем выступлении на церемонии «первого звонка» Сколтеха в Гиперкубе ректор процитировал Черчил-

ля дважды, в том числе напомнив известные слова британского премьера о том, что империями будущего станут «империи ума». Эти слова Черчилль произносил, когда



Для студентов Сколтеха прозвучал первый звонок в родных стенах. Фото sk.ru.

возглавлял самую большую колониальную империю в мире.

Кроули, родившийся в Америке, которая когда-то сама была колонией Британии, повторил слова британского лидера, находясь в самом необычном здании России, Гиперкубе, по случаю начала работы самого необычного российского университета. До сих пор Сколтех был университетом без стен и с двадцатью студентами, учившимися за тысячи километров от Москвы. 2 сентября 2013 года число студентов составило семь десятков; почти все они отныне учат-

ся в Москве, в том числе и те, кто первый год своего обучения провел в Бостоне, Цюрихе, Лондоне и Гонконге.

Первые студенты Сколтеха, как подсчитал Кроули, ожидали этого «первого звонка» в родных стенах ровно 450 дней.

Первый поток, таким образом, продолжает учебу, и одновременно к занятиям приступили студенты второго набора. Их кратно больше, и помимо двух направлений своих предшественников — IT и энергоэффективность — они также осваивают новое направ-



Ректор Сколтеха Эдвард Кроули призвал своих студентов участвовать в строительстве «империи ума». Фото sk.ru.

ление — биомед. Пока занятия в этой области будут проходить в Бостоне и в Гронингене. Все остальные студенты проходят обучение в Москве на четырех разных площадках, пояснил SkReview вице-президент Сколтеха Алексей Ситников: «Сейчас у нас то, что называется «распределенный кампус», — аудитории в Гиперкубе, в Школе управления «Сколково», в МИСИСе, лабораторный корпус — в МГУ. Уже в следующем году мы будем въезжать на территорию Инновационного центра с лабораториями. Ну, а в 2016 году — в свой кампус».

«Распределенный кампус» — особенность обучения в Сколтехе на время сооружения его собственного здания. А вот отсутствие кафедр в привычном понимании — не от нехватки преподавателей (в университете сейчас 20 собственных преподавателей и еще 18 так называемых профессоров-основателей из числа работающих за рубежом российских ученых): это новая для России модель функционирования технологического университета, ориентированного не

на изучение «предметов», а на решение научных и технологических задач в приоритетных для «Сколково» областях.

Об этом говорил 2 сентября Эдвард Кроули, когда назвал Сколтех «новым типом университета». «Посмотрите вокруг себя: здесь все новое», — заметил Кроули. Новые стены, новые лица, новые преподаватели и новый способ взаимодействия с ними. «Бросайте вызов себе и бросайте вызов нам!» — призвал ректор собравшихся в Гиперкубе.

Необычность происходящего подчеркивала и неформальная обстановка церемонии, на которой, по свидетельству корреспондента SkReview, не было почти ни одного мужчины в галстук, а студенты пришли кто в толстовках нового университета, кто, по старой памяти, в футболках MIT.

Quod erat demonstrandum

Брэм Каплан, который отвечает за работу со студентами в Сколтехе, извинился за то, что шел к трибуне прихрамывая. По сов-

местительству он тренирует первую футбольную команду университета и накануне получил небольшую травму. Совместная со студентами игра в футбол напомнила Брэму его собственные студенческие годы и отца, тренера по футболу (правда, по американскому футболу). Отец Брэма часто любил повторять латинское выражение *quod erat demonstrandum* — «что и требовалось доказать», или ч.т.д. Для него это был не столько спортивный, сколько жизненный принцип: «Докажи!» Возвращаясь ко дню сегодняшнему, Брэм Каплан предложил студентам Сколтеха взять себе этот принцип на вооружение и сделать его неофициальным лозунгом нового университета. Чтобы уже через какое-то время каждый из них смог сказать себе: «Ч.т.д.».

Вице-президент Сколтеха Алексей Ситников суммировал для SkReview свои ощущения от «первого звонка» так: «Наблюдая за нашей историей, мне кажется, очень важно понять, что у нас настоящие, живые

студенты. Для любого университета важны прежде всего люди. И вот то, что еще год назад нас было двадцать, а теперь нас семьдесят, — я считаю, что это большое достижение. Потому что это уже инвестиции в наше собственное будущее. Судьбу любого университета определяют его выпускники. Мне очень важно видеть и понимать, что этим людям у нас здесь интересно: учиться, жить, творить, предпринимать. Сейчас мы вкладываемся в них, а потом они будут помогать нам — по-другому университет не работает. Кто-то говорит об учебной программе, об исследованиях: для меня важнее всего видеть, что им здесь хорошо. Потому что это у них останется в памяти, когда потом они будут подписывать чеки и переводить деньги в наш фонд целевого капитала университета. Это должен быть хороший опыт, а все остальное, как я считаю, должно помогать им это делать».



Dreamlist студентов Сколтеха заложили в фундамент университета. А для некоторых из сколтеховцев мечты уже начали сбываться. На фото: велосипед с навигатором и его разработчики: Олег Уржумцев и Ваге Таамазян у здания Гиперкуба. Фото: sk.ru

«СКОЛКОВО» — МОДЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА ИННОВАЦИЙ

Заседание Совета Фонда.
Фото sk.ru



Эта формула прозвучала на заседании Совета Фонда 27 сентября. «Мы рассматриваем Фонд «Сколково» как модельную площадку развития инновационного процесса в стране», — **заявил заместитель министра финансов РФ Андрей Иванов.** В определенном смысле эти слова стали лейтмотивом заседания, на котором были проанализированы итоги работы за три года, внесены изменения в структуру управления проектом и намечены цели его дальнейшего развития.

Прежде чем возглавить
Индустриальный совет Фонда
«Сколково», Эско Ахо был
премьер-министром Финляндии
и возглавлял корпорацию
Nokia. Фото sk.ru



Андрей Иванов вошел в состав Совета Фонда наряду с заместителями глав Минэкономразвития Олегом Фомичевым и Минобрнауки Александром Повалко.

Одновременно утвержден новый состав правления Фонда «Сколково» под председательством Андрея Буренина. Членами правления Фонда «Сколково» назначены: Василий Белов, Игорь Дроздов, Владимир Колесников, Александр Чернов, Виктор Маслаков и Сергей Осипов.

Виктор Вексельберг остается куратором проекта и сопредседателем Совета Фонда, сообщил SkReview член правления «Сколково» Александр Чернов.

«Сам Совет Фонда будет эффективнее и полнее участвовать в процессе стратегического развития проекта. Что касается правления, оно сосредоточится на ежедневной оперативной и операционной деятельности».

Корреспонденты журнала побеседовали с участниками заседания Совета.

«Работа в составе этого органа позволит Министерству финансов участвовать в обсуждении приоритетов проекта; то есть мы будем продолжать финансировать его, имея более четкое представление о его приоритетах и перспективах», — сказал **Андрей Иванов**.

Статс-секретарь, заместитель главы Минэкономразвития Олег Фомичев также считает, что вхождение в состав Совета Фонда представителей ключевых министерств будет способствовать плодотворному взаимодействию со «Сколково». «Мы, как министерство, которое отвечает за координацию инвестиционной деятельности, очень приветствуем эту инициативу. Мы будем иметь возможность взаимодействия на уровне принимаемых документов, чтобы можно было гармонизировать то, что делается в «Сколково», с остальной политикой.



Замминистра Минобрнауки Александр Повалко, новый член Совета Фонда «Сколково». Фото sk.ru

Самому Фонду это тоже будет очень полезно, потому что мы будем более активно, более плотно включать «Сколково» в общую инфраструктуру инновационной деятельности, взаимодействия с другими инновационными кластерами в России», — сказал в интервью SkReview Олег Фомичев.

Александр Повалко, заместитель министра образования и науки, видит две основные задачи своего участия в Совете Фонда: «Во-первых, это координация и синхрониза-



Сопредседатели Фонда «Сколково» Виктор Вексельберг и Крейг Барретт. Фото sk.ru

Замминистра финансов
Андрей Иванов и предсе-
датель Правления Фонда
Андрей Буренин. Фото sk.ru



ция действий министерства и деятельности Фонда. «Сколково» — это проект, заказанный государством, и он должен соответствовать некоторым представлениям о развитии науки и образования в стране.

Вторая задача связана с тем, что «Сколково» — своеобразный полигон, где можно что-то обкатать и передать в «большой мир» определенные организационные механизмы. Наиболее привлекательным объектом в этом отношении, по-моему, является Сколтех. Он отражает идею о том, что университет может строиться иначе, отлично от традиционного; основной процесс его деятельности, схема управления могут быть иными. Сюда могут приехать и здесь могут работать большие мировые ученые. Если это получится, Сколтех будет крайне привлекательным примером и хорошей моделью, которую целесообразно иметь в виду, может быть, не для прямого внедрения, а для трансляции ее фрагментов», — подчеркнул Александр Повалко в интервью SkReview.

Проект «Сколково» вступает в новый этап

Виктор Вексельберг, сопредседатель Совета Фонда, выразил убежденность в том, что «Сколково» имеет все основания с уверенностью смотреть в будущее: «Решение правительства России о включение проекта «Сколково» в государственную программу «Экономическое развитие и инновационная экономика» стало во-тумом доверия Фонду и признанием тех успехов, которых нам удалось добиться за прошедшие три года. При этом все мы полностью отдаем себе отчет в том, что Фонду предстоит сделать еще очень многое, чтобы проект, призванный сыграть ключевую роль в инновационном развитии России, был успешно реализован».

Крейг Барретт, сопредседатель Совета Фонда, бывший глава корпорации Intel, в беседе с SkReview поддержал эту оценку: «Мы внимательно проанализировали результаты работы Фонда за три года. Совет



Виктор Весельберг на сентябрьском заседании Совета Фонда. Фото sk.ru

отметил значительный прогресс в работе Сколково за этот период. Мы констатировали, что правительство РФ подтвердило финансовую поддержку Фонда на ближайшие шесть лет — это очень позитивно. У Совета Фонда есть все основания ожидать значительных достижений в ближайшем будущем».

Председатель Исполнительного консультативного совета Фонда, бывший премьер-министр Финляндии, бывший глава корпорации Nokia Эско Ахо сказал SkReview, что участие в заседании Совета Фонда придало ему дополнительной уверенности в будущем «Сколково». «Увиденное и услышанное здесь, принятые решения создают основы для дальнейшего развития Фонда в соответствии с изначально существовавшими планами. И в то же время эта уверенность основывается на реальных достижениях Фонда, которые демонстрируют: эта модель работает. Инвестиции со стороны государства и частного бизнеса, а также количество участников

проекта — все это говорит о том, что задача по созданию экосистемы Фонда в целом решена. Сейчас мы вступаем во вторую стадию, когда речь будет идти о достижении конкретных результатов. Так всегда происходит, когда создается инновацион-



Замглавы Минэкономразвития Олег Фомичев стал членом Совета Фонда «Сколково». Фото sk.ru

ная инфраструктура: это требует времени, это трудная задача, а российский контекст — не самый простой для ее реализации. Но я оптимист: считаю, что это сработает. И то, что я услышал на Совете Фонда, внушает мне еще больший оптимизм».





ТРАНСФОРМЕРЫ-2

Летом два резидента Сколково, «Браво Моторс» и «РобоСиВи», договорились о сотрудничестве, результатом которого должно стать появление сверхкомпактного городского электромобиля-трансформера с системами автопилота и помощи водителю.

Навыки самостоятельного передвижения по городу пригодятся eTrike, когда сфера его применения будет расширена. Со временем из электромобиля для перевозки одного или двух пассажиров eTrike,

«Гаджетовость» предполагает в том числе и возможность создания приложений для транспортного средства, расширяющих его функциональность и сферу применения, в частности, за счет навыков самостоятельного передвижения и выполнения несложных задач без участия человека», — рассказал SkReview Константин Артемьев, гендиректор «Браво Моторс».

Большим плюсом eTrike стало то, что у него контролирующие движение и управление сигналы выведены в удобную для подключения автопилота электронную форму

по замыслу его создателей, превратится еще и в автономное транспортное средство для доставки негабаритных грузов и корреспонденции. «С самого начала мы исходили из тезиса о том, что eTrike будет своеобразным гаджетом на колесах.

Внимание Артемьева и его коллег привлекли разработки резидента космического кластера, компании «РобоСиВи», во главе с Сергеем Мальцевым (о создаваемом этой командой прототипе универсального автономного навигационного робототехнического комплекса SkReview подробно писал в январском номере. Прим. SkReview). В Сколково есть несколько резидентов, занимающихся тем же направлением, что

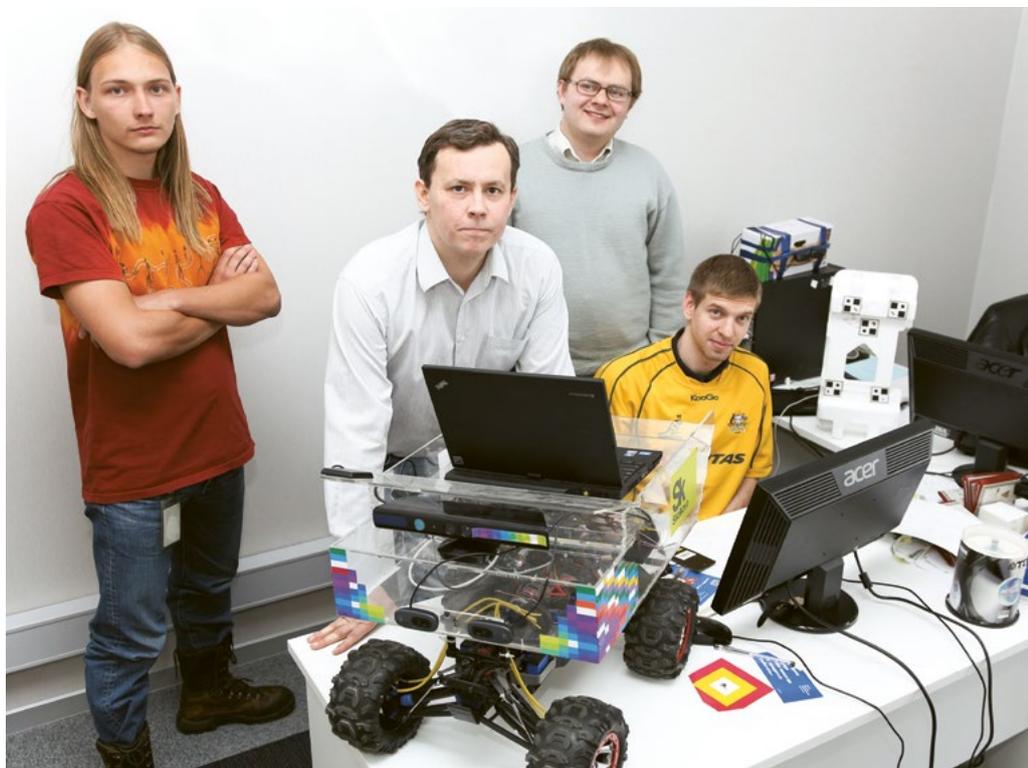
и «РобоСиВи», — техническим зрением. Как поясняет Артемьев, компания Мальцева показалась ему наиболее подходящим партнером, ведь одно из направлений деятельности «РобоСиВи» — профильная для «Браво Моторс» транспортная сфера. «Нам показалось крайне любопытным то, чем занимаются коллеги: их автопилот распознает, где находится препятствие и как его объехать, и переводит весь этот анализ в управляющее воздействие, которое идет на колеса, рулевую и тормозную системы».

Сергей Мальцев рассказывает: большим плюсом eTrike стало то, что у этого транспортного средства контролирующее движение и управление сигналы выведены в удобную для подключения автопилота электронную форму. У электромотоцикла нет руля и педалей, их функции выполняет джойстик. «Если бы мы собирались тестировать наш автопилот на каком-нибудь традиционном автомобиле вроде «Лады-Калины», а такие планы были, нам пришлось бы устанавливать на нее дополнительные приводы, в частности для того, чтобы колеса поворачивались в нужную сторону и на необходимый угол под воздействием

электронного, а не механического воздействия», — поясняет Мальцев.

Первые контакты двух команд в рамках планов по установке на eTrike автопилота от «РобоСиВи» были весной, а формальное соглашение о сотрудничестве подписали в конце июля. Пока между собой общаются инженеры компаний, согласовывая протоколы взаимодействия систем, рассказывает Артемьев. Сергей Мальцев надеется на то, что в активную фазу работа по созданию электромотоцикла с автопилотом войдет через 2-3 месяца, когда он с коллегами завершит крупный проект в Калужской области.

Когда в конце прошлого года корреспондент SkReview посещал офис «РобоСиВи» в технопарке «Сколково», установленный на игрушечном грузовике прототип автопилота вел себя, мягко говоря, не слишком уверенно. В незнакомой местности грузовичок передвигаться на тот момент не умел, да и при самостоятельной поездке по изученному маршруту двигался не слишком быстро, замирая на те секунды, пока заключенные в ноутбук компьютерные мозги



Сергей Мальцев (второй слева) и команда «РобоСиВи». Фото SkReview

пересчитывали дальнейшую траекторию. За 8 месяцев проект заметно прогрессирует, и сейчас на одном из предприятий под Калугой сколковские резиденты налаживают автоматическую доставку комплектующих со склада на производство тягачами, которые останавливаются, если на их пути возникает препятствие.

В активную фазу работа по созданию электромобиля с автопилотом войдет через 2-3 месяца, когда стартаперы из «РобоСиВи» завершат крупный проект в Калужской области

Не менее активны и стартаперы из «Браво Моторс». Зимой их eTrike и вовсе не существовало, а уже в мае проект принес разработчикам первое место на Startup Village (SkReview № 6). Опытный образец электромобиля-трансформера стал одним из самых популярных сколковских экспонатов на июльском Петербургском международном экономическом форуме. По тем отзывам, которые получили разработчики, стало понятно, что выпускать одноместное транспортное средство не слишком целесообразно. Поэтому в «Браво Моторс» планируют наладить производство полутораместных электромобилей тандемной компоновки: у водителя места будет предостаточно, сидящему сзади пассажиру будет чуть потеснее. «Из-за изменения компоновки и физики нам приходится создавать абсолютно новое транспортное средство. Фазу дизайна мы уже прошли, сейчас приступаем к проектированию», — сообщил Константин Артемьев. Он ожидает, что опытный образец двухместного eTrike появится в ноябре-декабре.

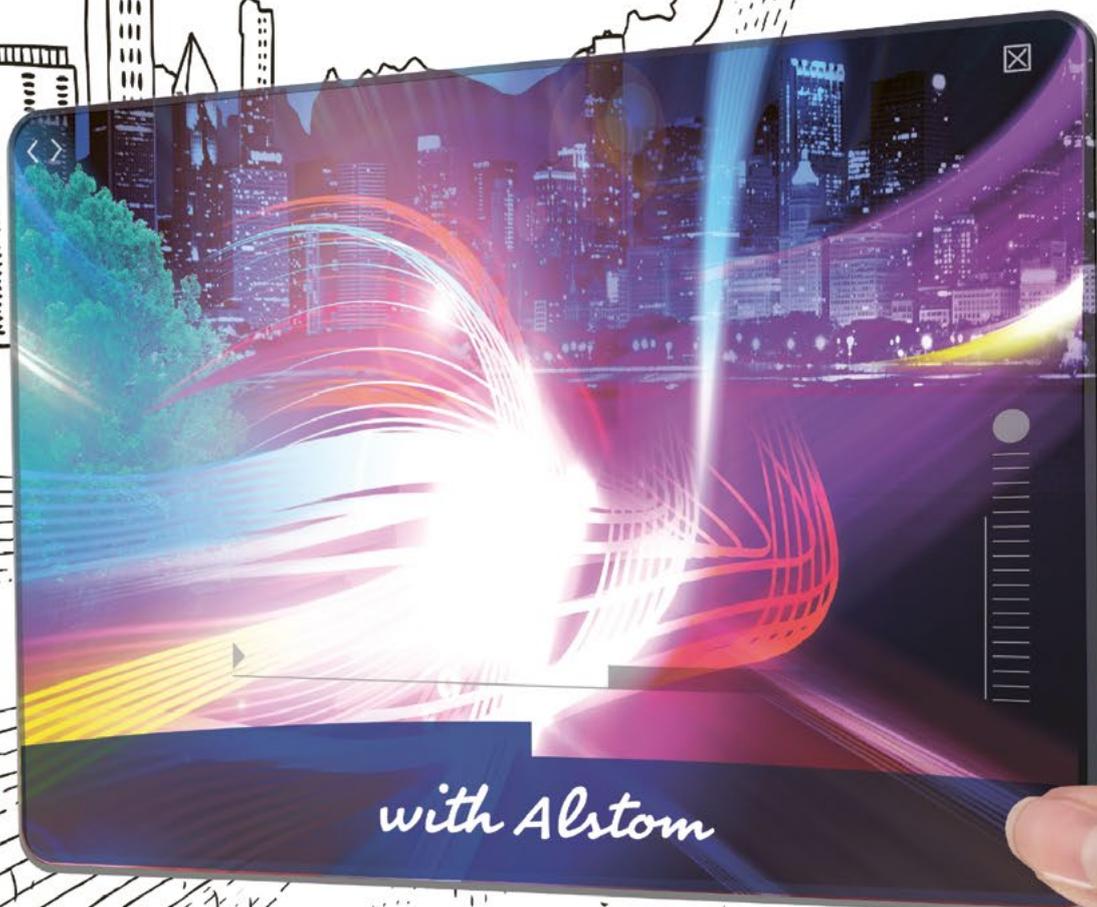
Бизнес-план «Браво Моторс» предусматривает, что производство на первых порах будет налажено в России. Электромобили-трансформеры, убеждены разработчики, будут привлекательны для жителей крупных (Москва, Петербург и Екатеринбург) и южных

городов (Краснодар, Сочи, Ставрополь). Но основным рынком сбыта Артемьев видит Европу. «Там проблема пробок и парковок гораздо более актуальна, а люди психологически готовы к компактным средствам передвижения внутри города и с удовольствием используют подобные альтернативы уже сегодня. К примеру, посчитайте количество автомобилей Smart в Москве. А в Европе их — сотни тысяч», — поясняет Константин.

На первом этапе сотрудничества «РобоСиВи» и «Браво Моторс» речь может идти о тестовом варианте электромобиля, снабженном не полноценным автопилотом, а функциями помощи водителю, реализованными и многими другими автопроизводителями: информированием о смене полосы движения, потере управляемости, приближении к препятствию и т.д. Константин Артемьев настроен оптимистично: «Со временем eTrike научится высаживать пассажиров и уезжать, чтобы найти место для парковки. Ему можно будет поручить приехать и забрать владельца. Эксперименты того же «Гугл» показывают, что автопилотирование — вполне реальная вещь, причем на улицах с открытым движением, и это вопрос времени, причем не очень продолжительного».

Насколько дороже будет eTrike с автопилотом? «Это зависит от того, какая именно система будет установлена, — отвечает Константин Артемьев. — По приблизительным подсчетам, на 2 тысячи долларов. Мы предполагаем, что базовая версия eTrike, без системы автопилотирования, при первоначальном запуске производства обойдется покупателю примерно в 18 тысяч долларов. За полтора-два года мы планируем опуститься до планки в 10 тысяч долларов». Цифру в две тысячи долларов SkReview назвал и Сергей Мальцев. Столько автономный навигационный комплекс, как уточнил руководитель «РобоСиВи», должен стоить, когда выпуск оборудования будет поставлен на поток.

Вкладывайте в будущее вместе с компанией Alstom



Рельсовый транспорт

Компания Alstom постоянно стремится повышать комфортность, надежность и интеллект транспортных систем. Мы разрабатываем, поставляем и обслуживаем подвижные составы, транспортную инфраструктуру и системы сигнализации для операторов и пассажиров.



Производство электроэнергии

Компания Alstom вместе со своими партнерами активно внедряет инновационные решения. Мы гарантируем снижение вредного воздействия на окружающую среду, эксплуатационную гибкость и надежность электростанций, оптимизируем затраты на жизненный цикл оборудования.



Передача и распределение электроэнергии

Компания Alstom создает энергетические сети для надежной работы в настоящем и будущем. Мы соединяем основные электросети, гарантируя оптимальный баланс между производством и потреблением электроэнергии; обеспечиваем эффективное использование электростанций на возобновляемых источниках энергии в составе энергосистем.



«СКОЛКОВО» НА МАКС-2013: ПО ГОРЯЧИМ СЛЕДАМ

Сергей Жуков



Фото sk.ru

Картинки с выставки

Дорога от дома на западе Москвы, где я живу, до места проведения Авиакосмического салона занимает часа полтора, но в первый день МАКСа она может затянуться... Выезжаю в шесть утра, у метро «Кузьминки» подбираю коллег и беру курс на Бронницы.

Приятный сюрприз — новая трасса, соединяющая Рязанское шоссе с городом Жуковским. Современная, без светофоров, с отличным покрытием, она выводит к центральной проходной Летно-исследователь-

компаний получила место и визитную карточку в форме куба размером с коробку из-под торта. Инноваторы расставляют экспонаты. Первая реакция (впоследствии подтвержденная опытом): в тесноте, да не в обиде. Оказалось, что компактный сколковский стенд, плотно населенный экспонатами и болельщиками, привлекал к себе неизменное внимание публики. Это много лучше, чем взирать на шедевр оформительской мысли в полпавильона, по коему печально прогуливаются неприкаянные стендисты. На следующем МАКСе следова-

Автор — исполнительный директор кластера космических технологий и телекоммуникаций Фонда «Сколково»

ского института имени Громова. В 7.15 утра пробки на въезд нет, поэтому мы быстро проходим необходимые процедуры проверки и вскоре оказываемся у стенда Сколково в павильоне Д-3.

Стенд размером в 30 квадратных метров красочно оформлен. Каждая из девяти

ло бы заказать стенд в разы больший. Но и участников (от всех заинтересованных кластеров) привлечь больше, чтобы соблюсти принцип инверсии населенностей с излучением человеческого тепла и света...

В ближайшем ресторане кормят кашей персонал выставки. Питание — по талонам.

Талоны не продают, а кушать хочется...

— Покормите доктора физматнаук? — пристаю я к хорошенькой девушке, хлопочущей у пустой раздачи, и указываю на Славу Турышева.

— Ой, вы знаете высшую математику?! — на научного директора кластера смотрят восторженные глаза. — Как я это уважаю!

— Ну, в общем, да... — выпускник физфака МГУ смущен свалившейся на него популярностью.

— Он статьи пишет одними формулами, — я развиваю наступление. — Взял общую теорию относительности, да и рассчитал перелет марсохода. Промах по входу в атмосферу Марса получился всего 250 метров на расстоянии от Земли в 250 миллионов километров!

Девушка вряд ли поняла, но очарована. Минута — и мы становимся обладателями каши и горячего кофе. Жизнь налаживается.

Я участвую в МАКСах с 1997 года, поэтому мне есть с чем сравнивать. Впечатление от нынешнего салона: проезд и проход хорошо организованы, конгресс-центр бесперебойно работает, кормят вкусно. Сервис стал спокойнее и профессиональнее.

На стенде

К девяти утра у нашей экспозиции собралось немало посетителей. Боевую вахту несли представители Фонда Елена Петрова и Александр Бауров (потом его сменит Марина Каленкович), а с ними — два волонтера из Открытого университета Сколково — Маргарита Власенко и Дмитрий Рудченко.

В левом от входа углу некая конструкция мерцала сталью, манила округлостью форм и искусственным солнцем. Это стенд полунатурного моделирования малых космических аппаратов (МКА), созданный компанией «Спутник». Станислав Карпенко, технический директор и активный разработчик, пояснял собравшимся:

— Мы отработываем системы ориентации и стабилизации МКА массой до 150 кг, моделируем движение малых объектов в условиях невесомости и воздействия магнитного поля и солнечного света...



Сергей Жуков. Фото SkReview

Вдохновенный Дмитрий Цейтлин, руководитель «Спектралазера», торжественно достал из коробки модель лазерной системы зажигания, предназначенной для жидкостного ракетного двигателя:

— Вот модель в натуральную величину. Знаете, как согласованно вспыхнет огонь в камерах сгорания при старте ракеты! Масса устройства крошечная, а эффективность высока. Надеемся испытать его в полете уже в ближайшие месяцы. Кооперируемся с самарскими предприятиями «ЦСКБ-Прогресс» и ОАО «Кузнецов», с Объединенной двигательной корпорацией. Нам помогает и администрация Самарской области.

Спортивного вида седой мужчина с джойстиком в руках — генеральный директор ООО «Тензосенсор» Владимир Никитин. Компания, как и упомянутые выше, получила грант «Сколково». Забегая вперед, скажу, что оптические мини-джойстики,



Фото sk.ru

полиджойстики и портативный комплект управления роботами вызвали живой интерес у «Алмаза-Антея», концерна «Вега», «Вертолетов России», а также у фирмы Crouzet Aerospace (Франция) — крупнейшего в Европе поставщика органов управления для авиации.

У стенда собрались братья-журналисты. Некоторые — с телекамерами. Увы, пока еще не каждый предприниматель готов раскованно выступить перед камерой. Некоторые отговариваются занятостью и сконфуженно отходят в сторону. Надо учиться быть публичными. Без публицити нет процветания!

В павильоне Д-3 представлены не все резиденты инновационного центра, участвующие в МАКСе. Например, команда «СМП Роботикс» (кластер информационных технологий) демонстрирует на открытой местности работу своих роботизированных охраняемых автономных систем.

Георгий Юзбашьянц привлек внимание к большому белому дирижаблю, бороздющему небо где-то на краю летного поля. Он построен известной фирмой «Авгурь». Ее дочерняя компания «Атлант», которую возглавляет Георгий Романович, стала резидентом космического кластера, предложив проект создания дирижабля в жест-

Фото sk.ru



ком корпусе. Аппарат умеет становиться тяжелее воздуха при посадке благодаря специальной системе балластирования.

Перспективы международного сотрудничества

Увы, экспозиция кластера не попала в маршрут посещений премьер-министра Дмитрия Медведева. Недоработка! Я думал об этом, глядя, как премьер в сопро-



Фото sk.ru

вождении официальных лиц проследовал в соседний павильон «Ростехнологий», предварительно посетив стоянку новых вертолетов. Зато у нас состоялись контакты с высокими гостями из французской авиакосмической ассоциации GIFAS.

— Кардинальный вопрос — сертификация российской техники по международным стандартам, — взял быка за рога Эмерик Д'Арсимоле (Emeric d'Arcimoles), генеральный комиссар международных салонов в Ле-Бурже. — В Малайзии, например, есть хорошие инженеры, они создали вполне приличный самолет, но он не пошел в серию, потому что не был сертифицирован.

Нашу встречу готовил Алан Фурнье-Сикр, сотрудник кластера, в прошлом — представитель Европейского космического агентства в России. Алан пояснил, что господин Д'Арсимоле — влиятельный человек в европейской космической промышленности. Он понимает, что, например, «Эрбас Индастри» не желает видеть на пассажирских трассах российский MC-21 — прямого конкурента «аэробусам». Зато GIFAS — ассоциация, объединяющая более 260 промышленных компаний Франции, — заинте-

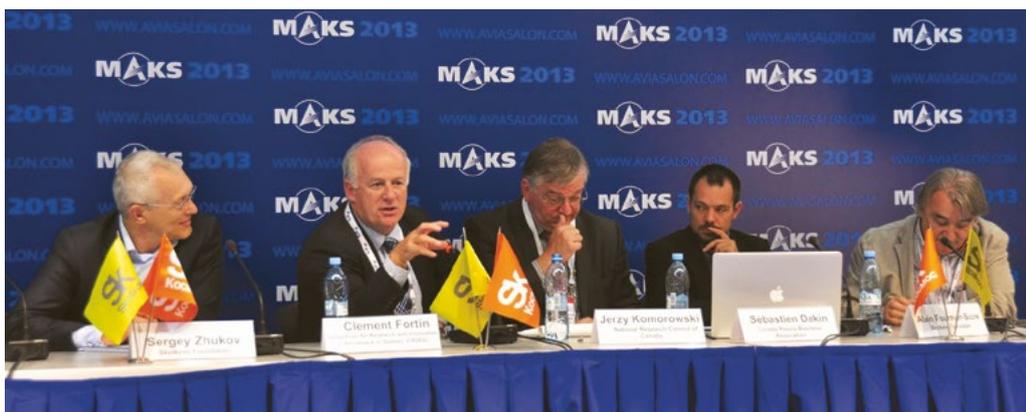


Фото sk.ru

ресована в поиске контрактов для малых и средних фирм. Эти фирмы, среди которых есть производители двигателей и комплектующих к ним, могли бы стать поставщиками российским предприятиям. А для этого необходима международная сертификация отечественных самолетов. С космической техникой — те же правила.

Вечером того же дня коллеги из GIFAS развивали эту тему на круглом столе, посвященном сотрудничеству «Сколково» с европейской промышленностью. Утомленные посетители салона уже потянулись к парковкам, речи спикеров то и дело заглу-



Фото sk.ru

шал рев авиационных двигателей. Но участники круглого стола были настроены на работу. Они встретили аплодисментами Жан-Франсуа Бойссона (Jean-Francois Boisson), директора по международным отношениям аэрокосмического кластера «Пегас», партнера, с которым у Фонда уже есть соглашение.

Большой (и долгосрочный) интерес к «Сколково» проявляют представители Канады. На круглый стол с космическим кластером они направили представительную делегацию (одну из наиболее многочисленных зарубежных делегаций на МАКСе) во главе с Чрезвычайным и Полномочным Послом Канады в России г-ном Джоном Слоаном (John Sloan). Посол отметил, что быстрорастущая аэрокосмическая промышленность страны считает Россию своим ключевым партнером. Я же обратил внимание на то, как демократично он себя держит. Президент Ассоциации аэрокосмической промышленности Канады Джим Квик (Jim Quick) рассказал, среди прочего, что в составе Монреальской аэроавиационной платформы представлены крупнейшие предприятия, такие как «Бомбардье», «Пратт энд Уитни». Компания MDA, мировой лидер в области телекоммуникаций, также расположена в Монреале. Клемент Фортан (Clement Fortin), президент Консорциума исследований и инноваций, предложил подписать соглашение о сотрудничестве. Это надо быстро делать!

Любопытный разговор состоялся у меня тем же вечером недалеко от выставочных павильонов — в Доме ученых ЦАГИ, где канадская делегация давала прием. Джерзи Коморовски (Jerzy Komorowski), генеральный управляющий Национального исследовательского совета, рассказал мне о работах в интересах аэрокосмической промышленности Канады.

— Мы посчитали, что в мире всего 34 тысячи человек занимаются исследованиями в области авиации, — сказал господин



Фото sk.ru

Коморовски. — Наш совет старается получить запрос промышленников по будущим (а не сегодняшним!) потребностям. Затем мы устанавливаем отношения с научными центрами, обладающими нужными нам компетенциями. Например, сегодня договорились о совместных исследованиях с ЦАГИ. «Сколково» должно действовать так же, идти от завтрашних потребностей промышленности. Тогда ваши разработки будут востребованы.

Запомнилась еще одна его мысль:

— Вы, русские, хотите восстановить авиационную и космическую промышленность. Надо помнить, что железного занавеса уже нет, а рынок стал глобальным. Например, «Бомбардье» в своих самолетах использует только 25% канадских комплектующих. Остальные покупаются за рубежом. И вы не сможете обойтись без зарубежных поставщиков. И, в свою очередь, станете поставщиками для иностранных компаний. Для этого надо производить самое лучшее, потому что конкуренция нарастает. В деле создания авиапромышленности Сталин решал задачу более простую, чем предстоит решить Путину. В его времена рынок был внутренним...

Месье Ботти, нам по пути!

На талантливых людей у меня нюх. Я чувствую талант за версту и сразу встаю в «охотничью стойку». С некоторых пор меня особенно привлекают таланты инженерного, весомого, материального толка — создатели сложных технических систем.

Жан Ботти — из этого ряда. Француз со стопроцентно итальянскими корнями; создатель автомобилей, он стал техническим директором ЕАДС — объединенного европейского аэрокосмического концерна, крупнейшего игрока на мировом рынке — и теперь занимается созданием ракет и самолетов.

У Ботти, как я успел заметить, очень хорошая интуиция на людей и технические идеи. И мировая широта взглядов на бизнес.

— Мы работаем с Индией, но больше в части софта, — говорил он, прихлебывая холодное сухое шампанское, явно наслаждаясь шипучим напитком. — Россия нас привлекает замечательными инженерными школами.

Разговор протекал на веранде шале Европейского концерна. Нежаркое солнце светило в лицо, мешало любоваться согласованной работой российских пилотажных групп.

Господин Ботти — инициатор создания трех дочерних компаний, ставших резидентами «Сколково». Это «ЕАДС Российский технологический офис» (космический кластер), «Датадванс» и «Теллум» (обе — кластер ИТ). Все они представлены на «материнском» стенде. ЕАДС РТО — получатель гранта на разработку детонационного двигателя. Партнерами по проекту являются Институт гидродинамики имени Лаврентьева Сибирского отделения РАН и Центральный институт авиационных моторов. Команда Ботти планирует запустить еще два сколковских проекта. Все пять spin-off'ов должны разместиться в инновационном городе. Я предложил подумать о строитель-



Фото sk.ru

стве собственного здания, тем более что ЕАДС уже является ключевым партнером «Сколково».

— Почему бы и нет? — задумался Ботти. — Раньше мы рассматривали только аренду, но почему нет... Что вы думаете, Марина?

Очаровательная Марина Эванс, руководитель ЕАДС РТО, пообещала изучить вопрос.

Мы попрощались — надо было спешить на подписание соглашения о сотрудничестве аэрокосмических кластеров России и создании Евразийского партнерства авиационно-космических кластеров. И весьма кстати. Прошла информация, что в шале к европейцам едет министр Мантуров.

О внутрироссийских планах и надеждах

В третий день работы авиасалона мы от имени Фонда подписали соглашение о сотрудничестве с Раменским приборостроительным КБ (подписанты со стороны раменцев — президент компании Гиви Джанджгава и генеральный директор Павел Лыткин). Соглашение получилось комплексным — инвестиционным и промышленным. Ведущее предприятие в области авионики взялось не только инвестировать денежные средства в отобранные проекты, но и предоставить резидентам «Сколково» свою технологическую площадку и оборудование для организации производства.

Содержательным мероприятием стал круглый стол о перспективах развития кластера, хорошо и вдумчиво подготовленный Дмитрием Пайсоном. В большом разговоре приняли участие ключевые резиденты Фонда, а также ряд VIP'ов из приоритетных для кластера отраслей. В их числе — Владимир Гершензон («Сканэкс»), Михаил Кокорич («Даурия Аэроспейс»), Михаил Симонов (Роскосмос), Михаил Кайгородов (Минсвязи России), Игорь Головнев (ГосНИИАС).

Я доложил о планах кластера внедриться в сферу телекома, чего мы до настоящего времени не делали, стремясь сконцентрироваться в родной для нас космической области, а также расширить поддержку

проектов авиационной направленности.

Многие отметили конкретное, интересное выступление Михаила Симонова. В числе прочего, он рассказал о планах создания инновационного фонда в ракетно-космической промышленности. Один из участников салона — Вадим Хоменко позже прокомментировал: «Предложения и планы Роскосмоса в части инновационной деятельности приятно удивили своей четкостью».



Фото sk.ru

Генеральный директор «Спутникса» Андрей Потапов высказался в пользу альтернативы сложившейся системе отношений в космической промышленности. По его мнению, «небольшие частные компании могут делать простые, но крайне необходимые вещи, в нашем случае — микроспутники, на которые большой промышленности не хватает времени и сил».

Было сказано также, что специфика кластера — дорогостоящие темы. Многие наши проекты не по зубам частным инвесторам. Нужна господдержка. И не просто господдержка — а направленная. В дополнение к грантам требуется такой инструмент, как прямой заказ прорывных НИРов по дальнесрочным стратегическим темам. Подчеркнем: такой инструмент нужен именно институту развития, занимающемуся авиацией и космонавтикой (а не только промышленному госзаказчику).

Обратная связь

После МАКСа мы собрали сотрудников «Сколково» и резидентов для того, чтобы подвести итоги. Нас интересовали успехи компаний, а также их пожелания на будущее. Вышел хороший разговор.

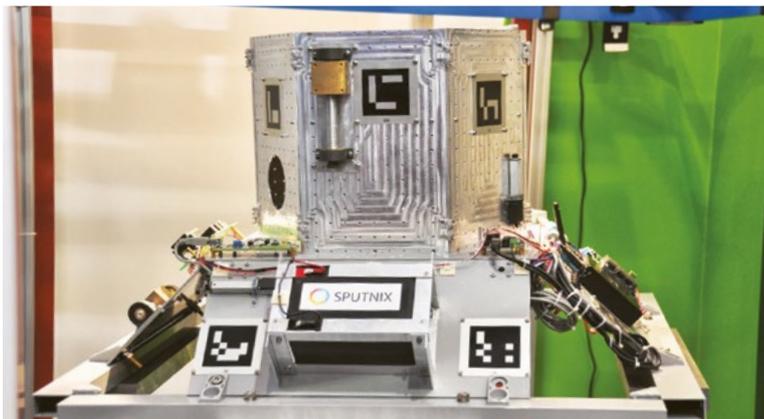


Фото sk.ru

Участники рассказали о важных для себя встречах, о подписанных договоренностях. «Аэроб» подписал соглашение о совместном развитии бизнеса с французской Solon Tech. Airbus объявил о начале комплексного использования в проектировании ПО сколковского резидента «Датадванс». В прессе прошла новость о том, что в 2015 году с космодрома Восточный может стартовать ракета «Союз» с лазерным зажиганием от резидента «Спектралазер».

Большой интерес вызвал стенд полунатурного моделирования компании «Спутникс», звездные датчики компаний «Азмерит» и «Гаскол». Генеральный директор «Азмерита» Марат Абубекеров рассказал:

— Люди подходили, удивлялись: «Мы думали, что «Сколково» — это профанация. А вы делаете конкретные вещи...».

Практически все установили деловые контакты с организациями ракетно-космической промышленности и авиапрома. Часть контактов уже получила развитие. Как отметил руководитель ЦТТ «Кулон» Павел Булат, состоявшиеся договоренности о встречах надо реализовывать в первые три дня, иначе они забываются и пропадают. Некоторым из предпринимателей это удалось.

Обсудили опыт организации стенда. Участники отметили, что стенд был хорошо оформлен (заслуга коллег из департамента Чернова). Хорошо, что выставлялись совместно (синергия). Из минусов — отсутствие возможности присесть и отдохнуть. Отметили качественные раздаточные материалы, подготовленные Фондом.

Многие выразили желание принять участие в МАКСе-2015. Прозвучало предложение организовать объединенную экспозицию космического кластера в одном павильоне с Роскосмосом. С особым чувством поблагодарили Елену Пугачеву и Ксению Стативку, на плечи которых свалилась существенная часть работы по подготовке к нынешнему МАКСу.

Инноваторы отметили, что мероприятие было «реально полезным», и выразили желание продолжить практику коллективного участия в специализированных выставках космического и авиационного профиля, робототехники и телекома. Роман Щербаков, шеф пресс-службы Фонда, призвал начинать готовиться раньше. Тогда и деловую программу, и стенд, и контент на экран, и плакаты, и раздаточные материалы (тизеры), и экспонаты можно подготовить лучше. Кроме того, желательно иметь популярные описания разработок, понятные и неспециалистам. Потому что в нашу миссию входит не только развитие бизнеса, но и популяризация инноваций.



Фото sk.ru

...Покидая Салон по окончании третьего дня программы, я, привлеченный величественным зрелищем, остановил автомобиль. В вечернем небе мощно и легко летал истребитель пятого поколения. «Проезжайте, здесь нельзя останавливаться!» — потребовал сотрудник дорожно-патрульной службы. Я не спешил:

— Т-50 — то небольшое, что мы создали целиком в постсоветское время. Для меня в этом самолете надежда на наше возрождение.

— Хорошо бы! — вздохнул гаишник.

И мы расстались.



Центр инноваций Cisco в Сколково приглашает на работу

Одно из основных направлений Центра – разработка новых видеотехнологий.

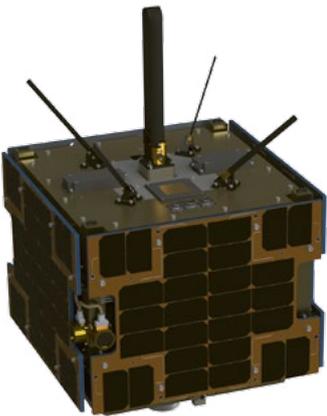
Мы приглашаем талантливых инженеров с практическим опытом работы с видео и аудио протоколами, а также с серьезным знанием Java, C, C++, C Sharp и опытом создания ПО для Windows и Linux.

www.cisco.com/go/skolkovojobs


CISCO.

МИХАИЛ КОКОРИЧ: «ЗДЕСЬ НИКТО НЕ УМЕЕТ РАБОТАТЬ ТАК, КАК МЫ»

Летом «Даурия Аэроспейс», партнер космического кластера, подписала со «Сколково» соглашение о размещении своего Центра НИОКР на территории иннограда. «Даурию», разрабатывающую низкобюджетные малогабаритные орбитальные аппараты, принято считать первопроходцем в области российского космического бизнеса. Это одна из первых коммерческих компаний, которая начала использовать механизмы государственно-частного партнерства с Роскосмосом. Ее основателя Михаила Кокорича, бывшего владельца «Техносилы», часто называют первым российским частным предпринимателем в космической сфере. В интервью SkReview г-н Кокорич рассказал, отчего это определение не совсем верно, почему ритейл может быть на порядки более инновационным, чем космический бизнес, и чем будет заниматься Центр НИОКР «Даурии» в Сколково.



Малый космический аппарат DX-1. Фото предоставлено «Даурией - Аэроспейс»

— Мы предполагаем, что на строительство и ввод в эксплуатацию первой очереди Центра площадью 5 тысяч кв. метров потребуется год-полтора. За несколько лет площадь Центра должна вырасти в три раза, до 15 тысяч кв. метров. Большой плюс в том, что он разместится на территории иннограда. Во-первых, это рядом с Москвой. Во-вторых, издержки на его строительство и эксплуатацию будут довольно умеренными: землю государство предоставляет почти бесплатно, не придется платить и за подвод коммуникаций. Да и арендная плата в «Сколково» значительно более щадящая, чем коммерческие расценки. В Москве аренда вообще такая, что ни о какой конкурентоспособности говорить не приходится. Например, в США мы арендуем площади в исследовательском парке НАСА «Эймс»

в Маунтин-Вью рядом с офисом «Гугла» по 22 доллара в год за метр. У нас вы найдете что-нибудь за такие деньги?

В Центре будет проектный отдел и разместятся наши партнеры — компании со схожим космическим профилем. Большое преимущество строительства здания с этого листа состоит в том, что мы можем проектировать его так, как нам надо. Там будет более глубокий цикл производства, чем здесь (интервью проходило в офисе «Даурии Аэроспейс», занимающем целый этаж в Технопарке «Сколково». — Прим. SkReview), чистые комнаты площадью в несколько сотен метров, сборочное производство, испытательные площадки с вибростендом, термокамерами и, возможно, даже вакуумными камерами. Там



Михаил Кокорич. Фото SkReview

же мы планируем наладить механическую обработку, производство некоторых узлов и элементов, разместить 3D-принтеры, фрезерные станки.

Частичное собственное производство поможет нам избежать многих проблем с компонентами. Из-за особенностей таможенного законодательства завозить комплектующие в Россию дорого и долго — на это уходят месяцы. В этом плане работать в России неудобно; наверное, в Гренландии проще открыть производство.

— Почему тогда ваш бизнес в России? Не проще ли было бы перебраться за границу?

— Мы — российская компания, у нас российские заказчики, в частности Роскосмос. Инвесторы и партнеры тоже из России. Ну и, кроме того, у нас заметное конкурентное преимущество: здесь в космической отрасли никто пока не работает так, как работаем мы.

— А «Сколково» вам, первому российскому частному космическому бизнесмену, зачем?

— Я бы не стал называть себя первым космическим бизнесменом. В России есть большое количество частных компаний — поставщиков Роскосмоса, которые произво-

дят для него элементную базу. Мы первыми вложили свои частные деньги в создание космических аппаратов, причем не на уровне компаний вроде «Газпром Космические системы», которая формально тоже является частной, а по идеологии — стартап-проектом.

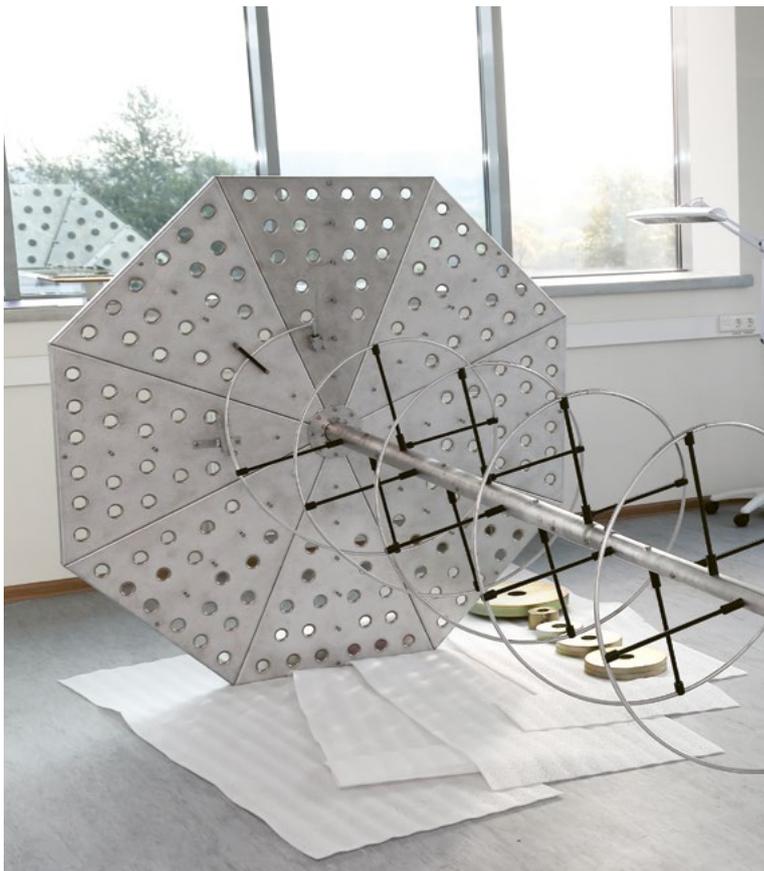
Что касается «Сколково». Безусловно, Фонд нам помогает. И не только низкими по московским меркам арендными ставками. В следующем году, когда начнем ввозить оборудование для Центра НИОКР, нам, вероятно, понадобятся предоставляемые Фондом таможенные льготы. Но самое важное в том, что мы находимся в правильной «экосистеме». Для нас «Сколково» — это прежде всего среда единомышленников. Фонд стал важным центром общения людей, которым небезразлично развитие космонавтики, и частной космонавтики — в особенности.

— Сроки старта первого российского частного космического аппарата, разработанного «Даурией Аэроспейс», уже переносились. Когда вы планируете запустить его?

До того момента, когда новый частный космический бизнес станет в России заметным игроком, пройдет 5-10 лет

— Это зависит от графика Роскосмоса — за полезную нагрузку отвечает одно из предприятий агентства. Мы предполагаем, что запуск состоится поздней осенью. Для нас он будет во многом экспериментальным. Не так много ума надо, чтобы построить и запустить аппарат. Сделать на этом бизнес — вот что ценно. В последние годы в мире бурно развивается новое направление — создание недорогих и малогабаритных аппаратов. Они небольшие, легкие, до 50-100 килограммов, универсальные, собираются из стандартных комплектующих и стоят в десятки раз дешевле традиционных. Цикл их производства/разработки занимает один-два года вместо пяти лет и более.

Запуск сконструированного и построенного здесь, в Технопарке, малого аппарата, о котором мы говорим, DX-1, позволит испытать



Антенна УКВ-диапазона для приема телеметрии со спутников «Даурии». Она будет установлена на поворотной штанге в паре с передающей антенной.
Фото SkReview

оборудование, наработать технологии и программное обеспечение для создания унифицированной платформы малых космических аппаратов. Такая платформа станет основой для создания нового поколения спутников различного назначения и позволит дорабатывать их под конкретные функции с минимальными затратами. Впрочем, DX-1 — не только экспериментальный аппарат, у него будет и прикладная функция: в качестве полезной нагрузки на

Запуск DX-1 будет во многом экспериментальным. Он позволит испытать оборудование, наработать технологии и программное обеспечение для создания унифицированной платформы малых космических аппаратов

нем установлен блок приема информации сигналов передатчиков АИС (автоматизированной идентификационной системы), которыми оснащаются суда для навигации,

идентификации и предупреждения столкновений.

В следующие два года, независимо от сроков старта DX-1, мы планируем запускать по несколько аппаратов. В 2015-м, по плану, группировка должна состоять из 5-6 аппаратов.

— Ваше отношение к планам реформирования космической отрасли? Вскоре после очередного неудачного запуска с космодрома Байконур ракеты-носителя «Протон» с тремя навигационными аппаратами «Глонасс-М» в начале июля вице-премьер Rogozin заявил, что предприятия ракетно-космической промышленности РФ будут консолидированы в интегрированную структуру в форме ОАО и в эту корпорацию будут переданы все госпакеты акций и ФГУПы ракетно-космической отрасли. Как реформирование может отразиться на вашем бизнесе?

— Мне пока известно об этих планах лишь в общих чертах. Естественно, любая реформа, способная изменить ситуацию, лучше, чем ее отсутствие. Пока Роскосмос является одновременно и регулятором отрасли, и заказчиком космических систем, и распределителем государственного имущества. Эти функции противоречат друг другу, поэтому такую схему правильной не назовешь. Возможно, предлагаемый вариант реформы часть этих противоречий снимет: акционерному обществу будут переданы функции по управлению госимуществом, а у агентства останутся полномочия заказчика и регулятора отрасли.

— И что будет? Государство позволит выйти в космос российскому частному бизнесу?

— Так оно и сейчас не противится этому. Взять хотя бы декларируемое уже несколько лет стремление наладить государственно-частное партнерство в области космоса. Проблема, как мне кажется, в другом. В России пока нет бизнеса, который был бы в состоянии решать поставленные государством задачи. Это эволюционная история, которую невозможно запустить административным решением. Оба участника процесса должны многому научиться:

бизнес — выполнять более сложные проекты в космосе, как это было на Западе, а государство — доверять бизнесу и быть готовым привлекать его к выполнению соответствующих задач. Надо разобраться и с законодательной базой. До сих пор нет закона, который регулировал бы отношения на принципах государственно-частного партнерства для космической деятельности. Так как не существует юридической формы для партнерства, приходится пользоваться разнообразными обходными вариантами и лазейками. Но в отрасли существует понимание необходимости этого процесса, мы ощущаем содействие государства.

Вероятно, частный космический бизнес в России вырастет из тех компаний, которые пока поставляют Роскосмосу компоненты и узлы для космических систем. У них есть навыки, опыт и компетенции, может быть, пока им не хватает примера. Я думаю, до того момента, когда можно будет констатировать, что новый частный космический бизнес стал заметным игроком, пройдет 5-10 лет.

— *Какое место на рынке к этому времени будет занимать «Даурия Аэроспейс»?*

— Я думаю, наша группировка будет состоять из десятка или двух десятков аппаратов. Мы не планируем разрастаться в очень крупную компанию, и вряд ли наш штат превысит тысячу человек. Наша цель — через 5-7 лет довести выручку до 1 млрд долларов, и, очевидно, большая ее часть, 70-80%, будет генерироваться за пределами России. Если доля России на мировом рынке космических услуг невелика, то почему же российские заказы должны доминировать в выручке «Даурии»?

Мы строим глобальный бизнес по продаже космической информации, создаем компанию, которая не только производит спутники, но и будет их оператором — продавцом услуг, а не только самих аппаратов. С одной из самых сильных европейских компаний мы запустили проект по созданию виртуального оператора космической съемки на базе облачных технологий. Этот оператор объединит данные космической съемки с алгоритмами их обработки и сможет пред-

ложить эту информацию в любом удобном виде конечному потребителю.

Думаю, в свете этих планов понятно, почему мы не хотим, чтобы деятельность нашей компании сводилась к выполнению госзаказа. Да, мы готовы вместе с государством создавать космические системы и группировки. У нас есть проект с Роскосмосом, в рамках которого 2 аппарата профинансированы агентством, еще 4 собираемся создавать мы. Но сакральную важность сотрудничества бизнеса с государством не нужно преувеличивать. Есть взаимный интерес. Роскосмос — регулятор отрасли, наши ближайшие запуски будут осуществлены на его ракетах-носителях. С другой стороны, агентство тоже нуждается в нас как в компании, которая может решать определенные задачи за небольшие деньги. Так, два космических аппарата и систему их размещения, что мы делаем для него, обходятся всего за 10 млн долларов. Для космонавтики это небольшая сумма.

Розница, наверное, самый инновационный бизнес. Может быть, на два порядка более инновационный, чем космическое предпринимательство

— *У вас большой опыт в российском бизнесе, связанном с розницей и деревообработкой. Космическое предпринимательство принципиально отличается от них?*

— Я бы сказал так: я всегда занимался стартапами. Стартап был и в рознице («Чудодом - Уютterra» — SkReview), и в лесном бизнесе (Ilim Timber — SkReview) — когда я пришел в эту компанию, она была, кажется, сотой на мировом рынке. За год мы сделали ее седьмой. Что до розницы, то это, наверное, самый инновационный бизнес. Может быть, ритейл на два порядка более инновационная сфера, чем космическое предпринимательство. Это бизнес, где эффективность и выработка на одного человека у нас выше, чем на Западе, где приходится использовать самые современные математические методы. Космический бизнес в этом смысле порой оказывается традиционным.





ПРОБКИ РАСТВОРЯТСЯ В ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

В «СКОЛКОВО» СОЗДАЮТ НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ АВТОНАВИГАЦИИ

В единственную в жизни аварию Виталий Пономарев попал, когда несколько лет назад в пробке отвлекся на изучение маршрута на навигаторе. Сейчас возглавляемый Пономаревым сколковский стартап WayRay разрабатывает принципиально новую навигационную систему, проецирующую изображение на лобовое стекло в формате дополненной реальности.

Дополненная реальность, по определению исследователей из MIT, это комбинация реального и виртуального контента, при которой на объекты окружающего мира накладывается текстовая, звуковая и гра-

фическая информация. Подобный механизм погружения пользователя в виртуальное пространство лишь на первый взгляд кажется чем-то футуристичным. На деле одним из широко применяемых преломле-



ний технологии является телетрансляция спортивных состязаний, когда изображение дополнено статистикой, временем, счетом или стрелкой с траекторией движения мяча. Google Glasses, пользовательский вариант которых ожидается в следующем году, — еще одна высокотехнологичная ипостась многослойного взаимопроникновения реального и виртуального миров.

«До начала 2007 года о существовании дополненной реальности знали только специалисты, а все попытки практического использования можно было пересчитать по пальцам. Однако уже в 2009 году дополненной реальностью занимались десятки компаний, а в специализированной прессе всерьез обсуждался вопрос о том, как скоро эта технология перестанет будоражить воображение, — говорится в аналитическом обзоре рынка дополненной реальности, подготовленном НИУ ВШЭ по заказу РВК. — Всего лишь за год количество приложений для iPhone, основанных на использовании дополненной реальности в той или иной форме, выросло с нуля до

двух сотен. Уже в конце 2009 года в игру вступил сам Google с визуальным поисковиком Google Goggles, а Nokia наконец доделала давно обещанное приложение Point&Find, предназначенное для распознавания штрих-кодов и кинопостеров. А в декабре 2012 года по запросу augmented reality в App Store можно найти уже почти 2 тысячи приложений».

К 2016 году мировой рынок приложений дополненной реальности, по прогнозам экспертов из Высшей школы экономики, превысит планку в 4 млрд долларов

Родом из авиации

На волне интереса к дополненной реальности появился и стартап WayRay. «С самого начала мы стремились совместить виртуальную реальность и окружающий нас мир вне зависимости от интерфейса», — рассказывает основатель и гендиректор компании Виталий Пономарев. Маршрут в разрабатываемой его командой автомо-



Размещаемый на приборной панели элемент системы отвечает за получение данных через беспроводные сети и отображение навигационной информации на ветровом стекле. Фото предоставлено WayRay

бильной навигационной системе графически представлен в виде линии, повторяющей траекторию движения на лобовом стекле. При этом у водителя возникает ощущение, что изображение (виртуальный слой) накладывается на дорогу (реальный мир). Как только автомобиль замедляет ход, на ветровом стекле в виде всплы-

WayRay работает над дизайном универсальной голографической пленки, которая подходила бы автомобилям разных марок с разной кривизной лобового стекла

вающих информационных окон появится информация о ближайших домах и предприятиях. «Обычный навигатор расскажет вам, что нужно повернуть направо. Но что делать, если направо — три поворота? Какой из них вам нужен? Гораздо удобнее и информативнее разместить перед глазами водителя изображение перекрестка и стрелку, показывающую, куда надо свернуть», — говорит Пономарев. Туда же, на лобовое стекло, выводится информация с приборной панели, это элемент безопасности. Чтобы посмотреть на спидометр или

стрелку уровня топлива, водителю не придется отвлекаться от дороги.

Эта технология вот уже несколько десятилетий используется в авиации. Индикация на стекле самолета либо шлема помогает пилотам боевых самолетов и вертолетов не отвлекаться на основную приборную панель и экономить драгоценные секунды. Да и авторство самого термина «дополненная реальность», как считается, принадлежит инженерам корпорации Boeing.

Королевство кривых зеркал

Основных элементов навигационной системы WayRay два. Это голографическая пленка, которая крепится на лобовое стекло и выполняет функцию последнего оптического элемента, вогнутого зеркала, а также прибор со сложной электронной и оптической начинкой. Пленка толщиной несколько сотен микрометров — ноу-хау команды Пономарева: «Наш основной партнер по диффузной пленке — компания Teijin DuPont. Но она делает только тот слой, в котором нет никакого секрета, он известен всем. Мы же придумали, как добиться зеркального голографического эффекта пленки. Самая большая сложность

— в массовом производстве голограммы, так как такого производства попросту не существует».

Что касается размещаемого на приборной панели прибора, то он отвечает за получение данных через беспроводные сети и отображение навигационной информации на ветровом стекле. Встроенная видеокамера осуществляет запись ситуации на дороге, а в дальнейшем, обещают разработчики, с ее помощью можно будет анализировать транспортную ситуацию, предупреждать ДТП, а если оно произойдет, сообщать о случившемся экстренным службам. Установка прибора не требует механического вмешательства в салон, им может быть оборудован любой автомобиль вне зависимости от модели, марки и класса.

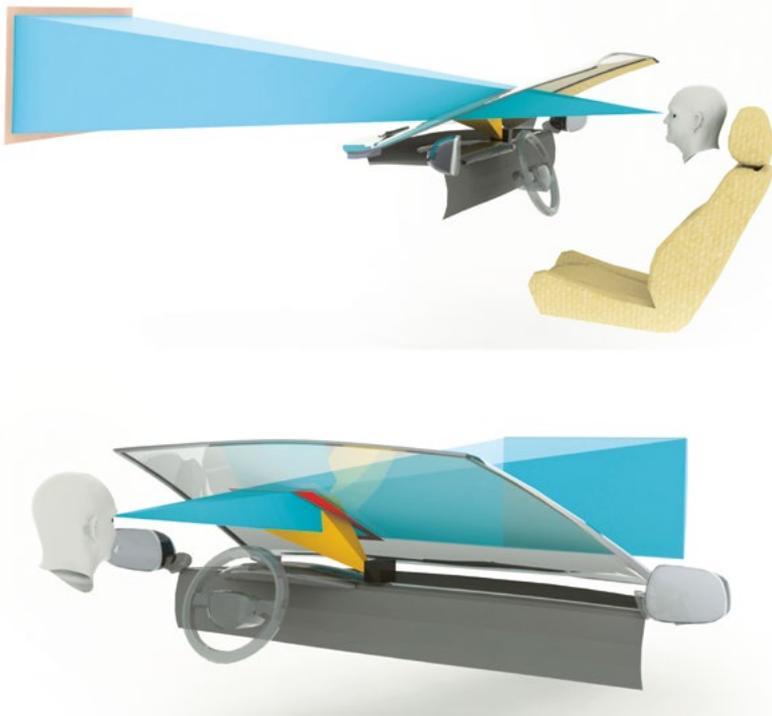
Вообще, слово «универсальность» применительно к навигационной системе WayRay не раз звучало в беседе корреспондента SkReview с гендиректором сколковского стартапа. «Попытки создать навигационную систему, проецирующую изображение на лобовое стекло, предпринимали разные автоконцерны и производители электроники. Однако никто из них не ставил перед собой задачу охватить все поле зрения

водителя. Не было и попыток кооперации разных компаний: каждая из них стремилась к созданию собственных проекционных дисплеев, так называемых head-up display, на которые выводится навигационная информация. Например, BMW уже около 10 лет разрабатывает систему BMW Head Up Display, однако она не может быть использована на других автомобилях из-за особенностей лобовых стекол у разных производителей». «WayRay работает над дизайном универсальной пленки, которая подходила бы машинам разных марок с разной кривизной лобового стекла».

Вновь цитата из уже упомянутого обзора рынка дополненной реальности, подготовленного авторами из Высшей школы экономики. «Большинство ведущих автопроизводителей, таких как Mercedes-Benz, Audi, Ford, GM, Kia, BMW, имеют свое видение приложений дополненной реальности для автомобилей будущего, которое они продемонстрировали зимой 2012 года на крупнейшей международной выставке International Consumer Electronics Show в Лас-Вегасе. Компании уже занимаются разработкой транспортных средств с умными устройствами контекстной подсказки о состоянии дорожного покрытия, погоде,



Фото SkReview



Упрощенная оптическая схема. Иллюстрация предоставлена WayRay

загруженности дорог и т.п. Практически все основные автопроизводители работают над созданием систем взаимного общения между автомобилями. Например, в будущем машины смогут предупреждать водителя о лежащей на дороге покрывке, чтобы предотвратить возможную аварию. Следующим шагом в разработке подобных устройств будет создание наиболее комфортных устройств вывода информации — дисплеев, которые будут доставлять кон-

Разрозненная разработка разными странами и производителями протоколов Car-to-Car и Car-to-Infrastructure пока не позволяет объединить их на глобальном уровне

тент без снятия рук с руля и управляться водителем посредством голоса, жеста или даже движением глаз. Однако лобовые стекла с дополненной реальностью появятся не так быстро, как хотелось. Представители General Motors и Mercedes Benz единодушно говорят о том, что раньше 2018 года автомобили с системами дополненной реальности не появятся на дорогах.

Им вторит английская компания Autoglass, которая предсказывает, что ветровые стекла с дисплеями дополненной реальности станут реальностью на автомобильном рынке не раньше 2020 года».

WayRay собирается продемонстрировать предпромышленный образец навигационной системы уже осенью этого года на представительной конференции разработчиков высокотехнологичной продукции DEMO, которая пройдет в Калифорнии. «Нам придется взять напрокат в Америке машину и оборудовать ее нашей системой. Демонстрация выйдет нагляднее», — надеется Пономарев. Минувшей зимой прототип навигационной системы ее создатели продемонстрировали в Гиперкубе в рамках сколковского Инновационного конвента.

Карты, деньги, два стола

Статус резидента Фонда WayRay получил в июне этого года. К тому моменту разработка команды Пономарева оказалась в числе 20 лучших проектов по итогам стартапов Startup Village, прошедшего в конце мая в Гиперкубе. WayRay стал сотым резидентом космического кластера (в навигационной системе используются данные, полученные с помощью систем GPS и ГЛОНАСС). «Мы видим, что в Фонде работают очень компетентные люди. С подачи коллег из космического кластера мы приняли участие в Startup Village. Других государственных проектов в России с таким высоким КПД я не знаю», — описывает ощущения от резидентства Виталий Пономарев.

Нахождение в числе участников Фонда принесло ему не только моральное удовлетворение.

Разработка WayRay может стать частью модернизационной программы КамАЗа, которая будет реализовываться в том числе на площадке «Сколково». Ее результатом должно стать появление грузовика, оснащенного программно-аппаратным решением с модулями связи 3G, LTE, Wi-Fi, навигацией (GPS и ГЛОНАСС) с информацией о ситуации на дорогах и возможностью

оптимизировать маршрут. Очевидно, что планы российского производителя переключаются с тем, чем занимается WayRay. В феврале 2014 года стартаперы надеются представить свою разработку руководству «КамАЗа». WayRay ведет переговоры и с АвтоВАЗом. «Никакой конкретики пока нет, мы лишь констатировали, что интересны друг другу», — уточняет Пономарев.

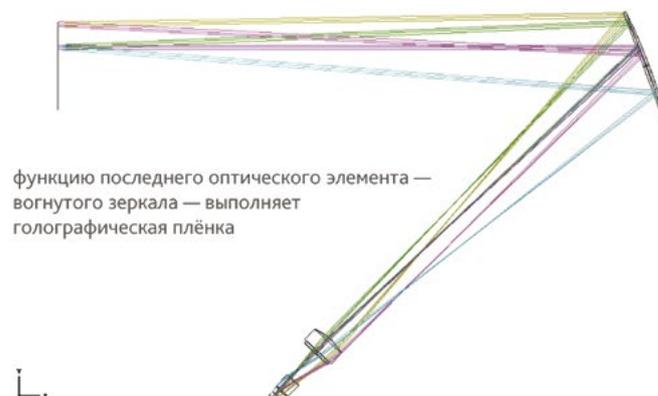
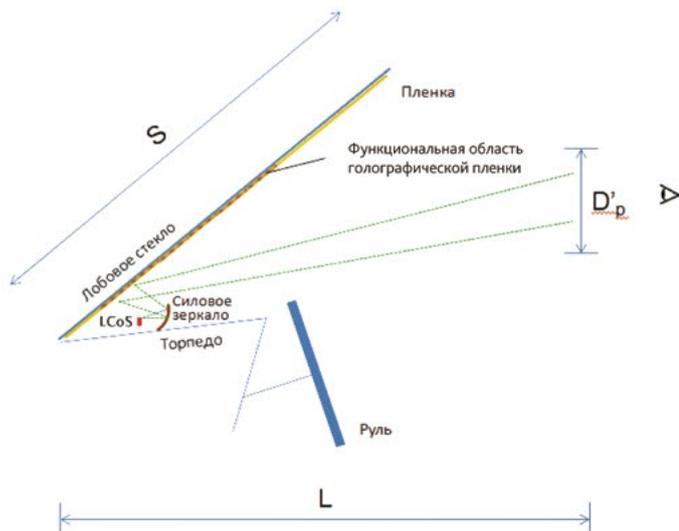
Единственная проблема, с которой он столкнулся после того, как оказался в числе резидентов, связана не с Фондом, а с неразберихой в базах данных налоговых инспекций после прошлогоднего присоединения к «старой» Москве новых территорий. Подмосковская инспекция передала документооборот в ведение московских коллег, а те, по всей видимости, не успели его принять. «В результате мы никак не могли зарегистрироваться по адресу: Одинцовский район, улица Новая, 100 (там расположен Сколковский Технопарк — SkReview). Областные налоговики отсылали нас в московскую инспекцию, там уверяли, что нами по-прежнему занимается Подмосковье. В результате помещение мы снимаем здесь, а зарегистрированы по другому адресу», — говорит Пономарев.

Корреспондент SkReview побывал в офисе WayRay в середине июля, вскоре после того, как туда заехали стартаперы. В центре довольно большого помещения («...на вырост, — пояснил Пономарев, — готовимся серьезно расширять штат программистов») стояли два стола. На одном лежала тол-

стая пачка образцов голографических пленок, с которыми экспериментируют инженеры WayRay, на другом стоял наполовину собранный симулятор навигационной системы, который команда Пономарева собирал всю ночь, но так и не успела закончить. Зато успели развесить на стене почетные грамоты, свидетельствующие об успехах коллектива.

Помимо места в двадцатке финалистов Startup Village, в 2013 году WayRay был признан лучшим стартапом России, по версии Seedstars World, и победил в июньском финале конкурса московских молодежных инновационных проектов. В нем участвовали ученые и изобретатели, проекты которых могут улучшить или уже улучшают жизнь москвичей. Организатором конкурса выступил Московский молодежный многофункциональный центр, судьями — представители департаментов транспорта, культуры, Федерального агентства по делам молодежи, венчурных фондов и других профильных организаций.

«Москва интересна нам как один из самых загруженных мегаполисов, мы хотели бы протестировать нашу технологию на одном из районов, — делится планами Виталий Пономарев. — Мы и представители департамента транспорта констатировали наличие взаимного интереса, к конкретным разговорам можно будет переходить после того, как мы доведем продукт до состояния, которое может принести пользу городу».





В конкурсе инноваций Виталий Пономарев победил с проектом избавления Москвы от пробок и объединения участников движения в единую сеть. «Сервисы вроде «Яндекс Пробки» показывают, где есть пробки. Мы же хотим сделать так, чтобы пробки не возникали. Для этого надо расширять не улично-дорожную сеть (лимит ее пропускной способности в Москве пока не исчерпан), а базу пользователей, которые будут следовать нашим инструкциям и выбирать предложенные им оптимальные маршруты. Так нам удастся развести транспортные потоки и минимизировать пробки», — уверяет основатель WayRay. Стартаперы ставят перед собой амбициозную цель — оптимизировать движение в городе с помощью аналитических серверов. Учитывая стиль вождения и предпочтения пользователя,

они просчитывали бы ситуацию на дорогах, оценивали бы вероятность образования заторов на основе постоянного сбора данных о полосности дорог, ремонтных работах, режиме работы светофоров и т.д. Чем больше участников движения станут следовать указаниям WayRay, тем эффективнее будет работа алгоритмов.

Очевидно, что для интеграции системы WayRay в городскую инфраструктуру понадобится тесное сотрудничество с властными структурами. Оно может выражаться в разработке и внедрении стандартов градостроительства, систем и протоколов связи C2C (Car-to-Car) и C2I (Car-to-Infrastructure). Разрозненная разработка разными странами и производителями этих протоколов пока не позволяет объединить их на глобаль-

ном уровне. Объединение станет возможным при выводе на глобальный рынок системы единого стандарта, созданной на базе имеющихся наработок. И таким устройством вполне может оказаться WayRay, надеется сколковская команда.

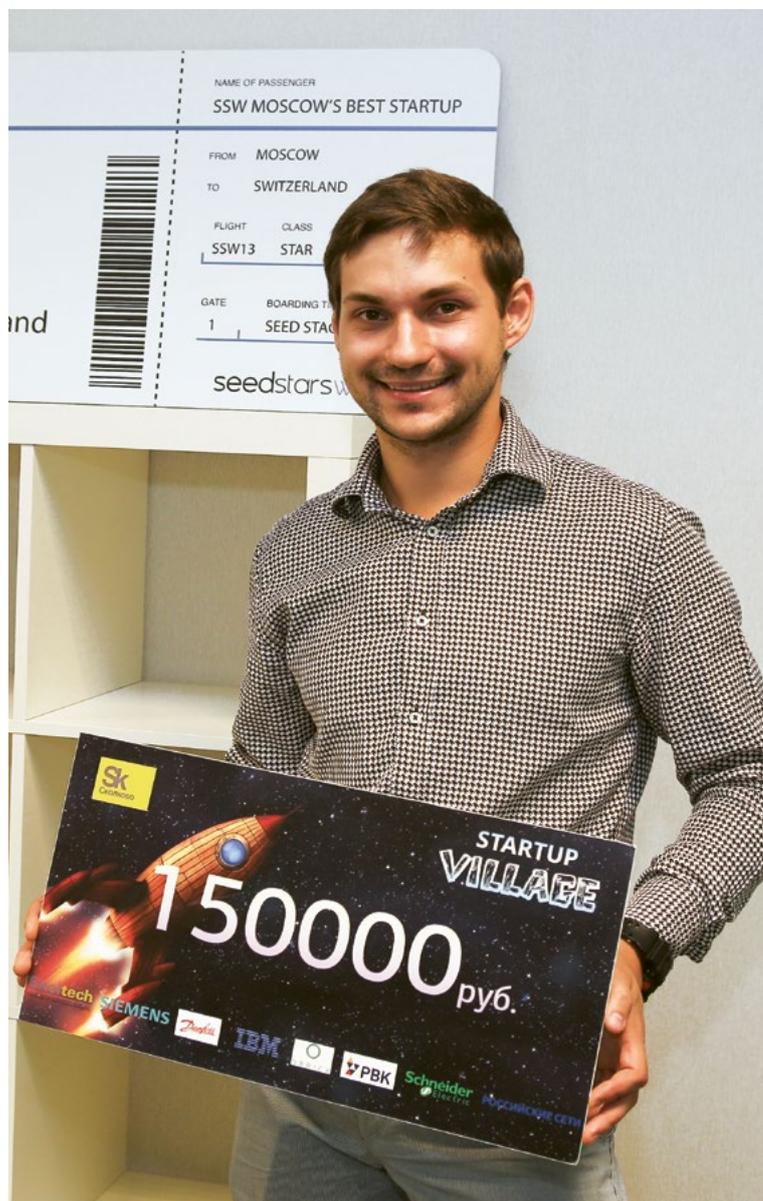
Несмотря на то, что площадкой для обкатки навигационной системы, вероятнее всего, станет один из московских районов (возможно, им будет Сколково, не исключает Виталий Пономарев), своим основным рынком в WayRay видят страны Западной Европы и США. «Да, российский авторынок быстро растет, но он не является лидером в абсолютных цифрах, — говорит гендиректор WayRay. — В России мы рассчитываем на госзаказ, нашей системой могут быть оборудованы автомобили полиции и МЧС». Разработчики обещают вывести на рынок две версии навигационной системы: бюджетная (из пластика) вместе с монтажом будет стоить для конечного потребителя 540 долларов, основная (из алюминия и закаленного стекла) — около 800.

Шарик в кресле, или От навигации к телемедицине

Не исключено, впрочем, что с хлопотным процессом организации производства Пономареву и коллегам связываться не придется. «В нашей модели заложено два пути развития: либо мы доводим эту технологию до определенной стадии и продаем ее какому-нибудь гиганту, либо пытаемся самостоятельно наладить производство. Пока мы склоняемся к первому варианту».

Тем более что планы на будущее ясны: после доведения до ума навигационной системы сколковские стартаперы намерены выйти на быстрорастущий и перспективный рынок телемедицины. «Мы планируем разработать устройство, которое будет снимать у водителя ЭКГ прямо во время движения. Никаких страшных приборов в салоне автомобиля не будет, всего лишь две пластины на руле и металлический шарик в сиденье между пятым и шестым позвонком. За рулем мы проводим по несколько часов в день, так что постоянный сбор информации о состоянии здоровья будет более показательным, чем периоди-

ческие визиты к врачу». Целевая аудитория — опять-таки американцы и европейцы, которые в массе относятся к своему здоровью более трепетно, чем россияне. «Это отличный бизнес, — говорит Пономарев, — я убежден, что многие люди согласятся платить небольшую сумму, скажем 10 долларов в месяц, за постоянный мониторинг, который позволит вовремя выявить и предотвратить серьезные проблемы со здоровьем».



Виталий Пономарев (на фото) с коллегами показал неплохой результат в секции «Космические технологии» на Startup Village. Фото SkReview

КАНАЛ ЗДОРОВЬЯ: КАК РЕЗИДЕНТ «СКОЛКОВО» СОЕДИНЯЕТ ВРАЧЕЙ И ПАЦИЕНТОВ

В середине сентября в Гиперкубе вручили главный приз длившегося год конкурса «Премия инноваций Сколково при поддержке Cisco I-PRIZE». Премияльные 3 млн рублей по решению жюри достались питерской компании «ПитерСофтвареХаус», реализующей проект в области мобильной медицины.

Второе место в конкурсе и награду в 1,5 млн получила компания «Мультивитамин» из Перми, разрабатывающая виртуальные доски RealtimeBoard для совместной работы; третье (и 750 тысяч рублей) — московская команда — разработчик системы автоматического прогнозирования наступления инфаркта «КардиоСенс». Всего до финала

«Мы рады, что конкурс инноваций нашел своих достаточно интересных победителей, которые на этот раз выбирались в гораздо более плотной конкурентной борьбе. Отбор финалистов стал сложной задачей, поскольку команды были очень профессиональными и хорошо подготовленными, — подвел итоги конкурса для SkReview Андрей Зюзин, председатель жюри и директор компании Cisco по взаимодействию со «Сколково». — Полагаем, что у этих людей будет возможность использовать деньги по назначению и довести продукт до следующего раунда, когда в него поверят серьезные венчурные инвесторы или серьезные стратеги, которые также захотят вложиться в него. Ключевой момент: появляются новые предприниматели, которые не только способны заразить своей идеей, но и создать компанию, которая способна произвести конечные продукты. Вполне возможно, мы будем ими гордиться».

Отбор финалистов конкурса «Сколково» и Cisco был сложной задачей из-за высокого профессионализма и возросшего уровня подготовки команд. В этом году победитель I-PRIZE отбирался в гораздо более острой конкурентной борьбе

добрались 6 команд, причем, как отметил вице-президент компании Cisco по связям с государственными учреждениями Майкл Тиммени, конкуренция в конкурсе была столь велика, что выиграть его было труднее, чем поступить в Массачусетский технологический институт или Стэнфордский университет. При определении победителей учитывались такие критерии, как рыночные перспективы разработки, новизна и оригинальность, включая выраженные конкурентные преимущества, актуальность для российского и глобального рынков, вероятность успеха и масштабируемость в долгосрочной перспективе.

В конкурсе, проводимом уже во второй раз, приняли участие почти 900 команд, проекты которых основаны на разработке и использовании сетевых и облачных технологий в области энергосбережения, здравоохранения и образования. Заявки поступили от жителей 114 населенных пунктов РФ. По оценке г-на Зюзина, ключевым отличием I-PRIZE-2013 от прошлогоднего состязания стала его возросшая



Тройка финалистов. Слева направо: Дмитрий Михайлов (проект "КардиоСенс"), Денис Хитров (MedM) и Андрей Хусид (RealtimeBoard). Фото предоставлено пресс-службой Cisco.

предметность. «В рамках прошлого года конкурс жюри рассматривало достаточно широкий спектр идей, на этот раз мы сузили его до трех технологий. К большому сожалению, в области энергоэффективных технологий или сопряженных с ними IT-технологий мы не смогли идентифицировать соответствующие проекты для финала. Но те две технологические ниши, которые были найдены, представляют значительный интерес для нашей компании как технологические направления, а равно и для российского рынка, потому что демонстрируют очень интересную связку между IT и здравоохранением и IT и образованием».

Денис Хитров, презентовавший 17 сентября проект питерской команды в финале конкурса, рассказал SkReview: предварительное обсуждение перспектив совместной работы с Cisco началось практически

сразу после решения жюри присудить ему победу. «У Cisco есть решения для телеконференций, которые, вероятно, могут быть применимы и в телемедицине, — пояснил Денис. — Компания выпускает многофункциональные коммуникационные устройства, которые могут выполнять функцию хаба для получения медицинских данных. Это очень удобно: дома стоит устройство, которое раздает Интернет и одновременно собирает информацию о пациенте. Очевидно, что наша деятельность органично вписывается в этот сценарий».

Принцип «Лего»

Проект питерского резидента «Сколково» называется MedM, это платформа для мобильного мониторинга жизненных показателей. Хитров, один из основате-



Главный приз ушел в Питер, сколковскому резиденту "ПитерСофтвареХаус". Фото предоставлено пресс-службой Cisco.

лей и операционный директор компании, пояснил, что скрывается за этой формулировкой: «В основе нашей системы лежит идея доставки данных от пациента к врачу. Мы — соединяющий отправителя и адресата коммуникационный канал. Причем канал универсальный: мы поддерживаем медицинские приборы различных производителей и все основные модели

MedM — соединяющий пациента и врача универсальный коммуникационный канал. Платформа поддерживает медицинские приборы различных производителей и основные модели смартфонов

смартфонов. Через мобильное приложение данные передаются в удаленное хранилище информации, а оттуда попадают либо в медицинское учреждение, либо на специально созданный веб-портал для врачей и пациентов».

Разрабатываемая компанией платформа поддерживает более 50 распространенных моделей медицинской техники: от тонометров и глюкометров до ЭКГ. «На рынке телемедицинских услуг есть огромное количество проектов, которые пытаются объять необъятное — построить всю систему целиком, занимаясь конструированием медицинских приборов, разработкой программного обеспечения, общением с врачами, предоставлением сервисов конечным пользователям. Это практически неподъемная задача, требующая компетенции во множестве хотя и смежных, но все-таки различающихся областей, — рассказывает Хитров. — Даже в части мобильных приложений все непросто. Многие решают, что достаточно выпустить приложение для Android. Потом понимают, что этого мало и пора писать программу под iPhone, Windows Phone, BlackBerry. Это, как правило, влечет за собой разработку и сопровождение нескольких решений одновременно. И в результате оказывается,

что средства коммуникации реализованы совершенно по-разному и многие приборы несовместимы с некоторыми мобильными платформами. Пытаться в одиночку наладить весь телемедицинский сервис от начала до конца — верный способ загнать проект в гроб». Основное преимущество платформы разработчиков из Петербурга, по словам Хитрова, в ее гибкости и масштабируемости: «Мы не заставляем клиентов и партнеров приспосабливаться к MedM, а, наоборот, подстраиваем ее под их нужды, предоставляя каждому клиенту возможность использовать необходимые телемедицинские приборы и сервисы».

Хитров сравнивает создаваемую компанией модульную платформу для удаленного мониторинга пациентов с конструктором «Лего»: из набора готовых блоков выстраивается та конфигурация телемедицинской сети, которая нужна заказчику. Шаблоновый проект (веб-портал, интерфейсы для интеграции, хранилище данных и приложения практически под все мобильные устройства) в MedM могут запустить за сутки, уверяет собеседник SkReview.

Сейчас питерская команда занимается внедрением пилотных проектов, причем не только в России. Названия компаний-партнеров Хитров не раскрывает, ссылаясь на условия соглашения с ними. «В плане бизнеса и рынка мы космополиты, сфера наших интересов — весь мир. С самого начала проект позиционировался как международный, а для этого должны быть представительства за рубежом. Наша штаб-квартира находится в Швейцарии», — рассказал Хитров. В Таиланде MedM помог связать телемедицинской сетью центральную клинику и несколько региональных больниц. У сколковских разработчиков есть партнеры в США, перешедшие на их платформу с прежней системы удаленного мониторинга. Самым интересным Денис считает проект в Италии, в рамках которого несколько компаний наладили телемедицинское наблюдение за состоянием здоровья своих сотрудников. «Мы стали их партнерами в части программного обеспечения, а китайская компания, с которой мы уже два года сотрудничаем, — в области медицинских приборов. В результате за-

казчик довольно быстро получил готовое решение, ему не пришлось заниматься собственной разработкой».

Экономика телемедицины

В штате MedM всего 10 человек. Ядро команды — выпускники математико-механического факультета СПбГУ с опытом работы в «Ланит-Терком» и SPB, крупных питерских компаниях, специализирующихся на разработке ПО. Статус сколковского резидента MedM получила в мае прошлого года. На первом этапе, вспоминает Хитров, он с коллегами относился к участию в сколковском проекте «довольно аккуратно, стараясь обходиться собственными силами». Вскоре пришло понимание: «Сколково» — это статус и новые возможности. «Мы быстро оценили составляющую, связанную с таможенными и налоговыми льготами, что важно для стартапов. Отдельная благодарность «Сколково» за проведение курсов и постоянное вовлечение резиден-

В России заметен очевидный интерес к телемедицине и мобильной медицине — как со стороны государства, так и частного бизнеса. Неслучайно две трети проектов, вышедших в финал конкурса «Сколково» и Cisco, представляли именно это направление

тов в разнообразные мероприятия, участие в которых заставляет нас четче формулировать смысл проекта и для широкой публики, и для специалистов. А признание со стороны экспертов плюс материальное подтверждение этой поддержки, как это было в случае с конкурсом «Сколково» и Cisco, мотивирует еще больше».

Кроме главного приза по итогам «Премии инноваций «Сколково» при поддержке Cisco I-PRIZE» в активе питерских программистов победа в одной из номинаций конкурса, проводившегося в прошлом году организацией Bluetooth Special Interest Group. Они были признаны лучшими в категории «Прорывное приложение». Весной этого года создатели платформы MedM принимали участие в Startup Village



Директор компании Cisco по взаимодействию с Фондом «Сколково», председатель жюри I-PRIZE Андрей Зюзин.
Фото предоставлено пресс-службой Cisco.

в Гиперкубе, где познакомились с коллегами из компании «АнгиоСкан-Электроникс» (этот сколковский резидент разрабатывает и внедряет новые неинвазивные методы ранней диагностики и контроля эффективности проводимой терапии социально значимых заболеваний) и обсуждали с ними возможное сотрудничество. «Мы давно знакомы и с командой FRUCT (победитель конкурса «Сколково МД», см. журнал *SkReview* № 1: — Прим. ред.), неизменно констатируем взаимный интерес, но до стадии тесного сотрудничества пока не дошли», — рассказывает Денис. Первым серьезным опытом интеграции телемедицинских устройств, разрабатываемых резидентами Сколково, на базе платформы MedM обещает стать «Цифровой госпиталь». Фонд представит его на выставке «Открытые инновации»

31 октября — 2 ноября в рамках экспозиции Цифровая медицина.

Деньги, вырученные благодаря победе в совместном конкурсе «Сколково» и Cisco, пойдут на сертификацию платформы в первую очередь в Европе и США. Компания уже приступила к этому процессу, и, по словам Хитрова, денежный приз станет неплохим подспорьем. «Европейцы и американцы относятся к сертификации ПО, связанного с медициной, весьма серьезно. Например, в Европе мобильное приложение, работающее с медицинским прибором для диагностики, должно сертифицироваться так же, как сам прибор. В противном случае у программы нет шансов дойти до медучреждения или стать элементом качественного медицинского сервиса», — рассказывает Хитров. В Америке FDA (Food and

Drug Administration — Управление по контролю за пищевыми продуктами и лекарственными препаратами) совсем недавно окончательно определилась по поводу мобильного ПО и выпустила рекомендации по его сертификации. «Приложения, распространяемые через Google Play или AppStore, либо изменят статус, либо уйдут с рынка», — поясняет последствия законодательных нововведений Хитров. Российский рынок «ПитерСофтвареХаус» игнорировать не собирается, впрочем, как и делать его приоритетным. «Понятно, что наиболее интересны для нас Европа и Америка, — рассказывает Денис Хитров. — Именно на них приходится львиная доля мирового рынка телемедицинских услуг, объем которого, по оценкам, в 2016 году вырастет до 27 млрд долларов против 10 млрд в 2010-м».

В России, по наблюдениям Хитрова, существует очевидный интерес к телемедицине и мобильной медицине, как стороны государства, так и частного бизнеса. Это заметно уже по тому, что из 6 проектов, вышедших в финал конкурса «Сколково» и Cisco, четыре команды представляли именно это направление. При этом российский рынок телемедицинских услуг не столь близок к этапу коммерциализации технологий, как, например, американский или европейский. Минздрав, развивающий проект «Электронная медицинская карта», который называют ключевым элементом информатизации здравоохранения, тоже заинтересован в развитии телемедицины. «В отдаленных регионах квалификации медперсонала может не хватить для постановки правильного диагноза и лечения пациента, но они могут отправить данные в больницу в областном центре или в Москве, которые обработают информацию и предложат верное решение».

Экономические выгоды от использования телемедицины очевидны: она позволяет переместить акцент с лечения болезни на ее предотвращение и существенно сократить прямые расходы системы здра-

воохранения за счет уменьшения случаев госпитализации и выездов медицинского персонала на дом. Например, в Иркутской области в 2002 году была развернута телемедицинская сеть, обошедшаяся в 250 тысяч рублей. Она сэкономила местному бюджету 1 млн 670 тысяч рублей: отпала необходимость отправлять пациентов на лечение в Москву или за границу. В 2004 году в рамках телемоста между тем же Иркутском и Москвой было проведено около 400 медицинских консультаций; экономия федерального бюджета составила 12 млн рублей. Чувашии использование в медицине новых телекоммуникационных технологий в 2003 году сохранило 700 тысяч рублей, в 2005-м — уже 1 млн 759 тысяч. Такие данные содержатся в исследовании социально-экономических последствий использования телемедицины в России, опубликованном в 2006 году в International Journal of Economic Development Еленой Хасаншиной и Максом Стачурой из центра телемедицины медицинского колледжа Джорджии.

Денис Хитров неоднократно слышал об интересе к телемедицине со стороны МЧС и РЖД (одним из членов жюри «Премии инноваций Сколково при поддержке Cisco I-PRIZE» был руководитель Центра медицинских информационных технологий ОАО «РЖД» и исполнительный секретарь Российской ассоциации телемедицины Валерий Столяр). «Например, озвучивался сценарий, при котором поезд оборудуют мобильным медицинским кабинетом. Если в пути что-то случится с пассажиром, прямо там можно провести предварительную диагностику и отправить данные в ту точку, где его подберет “скорая помощь”», — говорит Хитров.





Это оборудование объединяет 10 каналов по 10 Гбит/с и передает их в одном 100 Гбит/с DWDM-канале.
Фото предоставлено Т8

КАКОЙ ЖЕ РУССКИЙ НЕ ЛЮБИТ БЫСТРОГО ДОСТУПА К ИНТЕРНЕТУ

Небольшая российская компания ООО «Т8» уже второй год подряд ставит мировые рекорды в передаче данных по оптоволокну. В мае компания стала одним из победителей на конференции Startup Village в «Сколково». Генеральный директор «Т8» Владимир Трещиков полагает, что достигнутые скорости — не предел, и он знает, зачем они нужны.

Мы создаем магистральные системы передачи данных, которые связывают города, страны. Допустим, в Москве с доступом в Интернет особых проблем нет. Но попробуйте отъехать на 20 км, в областной город или тем более в дачный поселок — и все, Интернет, в привычном понимании, закончился. То есть скорости такие, что они уже не удовлетворяют совершенно. В других

крупных городах ситуация аналогичная. А люди сегодня стремятся за город, и не только отдыхать, но и жить хотя бы часть времени, потому что это — уровень жизни, экология, здоровье. Значит, спрос на дальнейший охват территорий скоростной связью есть, и это тенденция глобальная, на многие годы вперед. Второй тренд глобальный — это беспроводные сети, LTE.

Дома вы фильм за пять минут скачиваете — а в сквере на скамеечке? В кафе? В метро? Спрос есть, люди сегодня хотят быть всегда на связи: не просто по телефону, а на скоростной связи с Интернетом, как им уже привычно дома или в офисе, следовательно, будут активно развиваться сети скоростной беспроводной связи, и это тоже глобальная тенденция. Кроме того, даже в больших городах, несмотря на уже достигнутые высокие скорости, их все равно продолжают повышать, модернизируют линии доступа. В Москве, например, прокладывают волокно в каждую квартиру (PON), предлагают физическим лицам безлимитные каналы 100 Мбит/с. Значит, есть свой потребитель и на эту услугу.

А чем больше охват скоростным доступом, чем выше скорости — тем сильнее загрузка магистральных каналов. Типичный магистральный канал на сегодняшний день имеет скорость 10 Гбит/с — но этого уже не хватает. У ведущих российских операторов связи магистральные каналы уже к 2012 г. были загружены более чем на 90%. Приходится переходить на 100 Гбит/с в канале, менять каналообразующее оборудование, и этот процесс уже идет, например, в ОАО «Ростелеком», и достаточно активно.

В целом по миру ожидается рост трафика в 12 раз в ближайшие 10 лет, причем это достаточно консервативный прогноз от Bell Labs¹. В России ситуация более динамичная, например ОАО «Транстелеком» прогнозирует 10-кратный рост трафика на своих магистральных сетях уже через пять лет². А максимальная, предельная емкость существующих коммерческих DWDM-систем составляет 8-9,6 Тбит/с (80-96 каналов по 100 Гбит/с). Поэтому все то, что мы делаем — прежде всего перспективные системы 25, 40, 100 Тбит/с, — абсолютно актуально, востребованно, и не только в России, но и на мировом рынке.

В магистральной линии связи данные передаются по оптическому волокну. Грубо говоря, это такая длинная стеклянная ниточка, по которой распространяется свет. Лазер светит в волокно, сигнал лазера определенным образом модулируется — и несет информацию. А на другой стороне приемник этот свет принимает, расшифро-

вывает, исправляет накопленные ошибки — и таким образом получает переданные данные.

Скорость передачи зависит от частоты модуляции несущего сигнала. Казалось бы, хочешь увеличить скорость — повышай частоту модуляции. Но тут, к сожалению, уже достигнут некоторый предел, связанный с физическими свойствами волокна. Максимальная скорость работы скоростных оптоэлектронных устройств, в том числе модуляторов, так же как максимальная скорость передачи данных на печатной плате, ограничена частотой 50 ГГц. Это предел на сегодняшний день, и как за него выйти, пока не придумали.

В ближайшие 10 лет в мире ожидается рост трафика в 12 раз, причем это достаточно консервативный прогноз от Bell Labs. В России ситуация более динамичная, например, ОАО «Транстелеком» прогнозирует 10-кратный рост трафика на своих магистральных сетях уже через 5 лет

В реальности работают не на пределе, а на уровне примерно 30 ГГц. Если за один такт модуляции передавать один бит информации, можно получить скорость 25 Гбит/с (с учетом того, что какая-то часть пропускной способности требуется для избыточного кодирования, чтобы потом на приеме исправлять ошибки, накопленные при передаче). Если использовать две поляризации в волокне (на одной и той же частоте лазера), можно вдвое скорость увеличить, а если еще дополнительно сделать более сложную форму сигнала и передавать два бита за такт — то в четыре. Так, собственно, и устроен канал 100 Гбит/с в современных системах.

Как можно дальше увеличить скорость? Тут есть два пути: либо дальше увеличивать сложность сигнала и количество бит, передаваемых за один такт модуляции, либо передавать несколько каналов по одному волокну одновременно на разных частотах.

¹ Steven K. Korotky, *Traffic Trends: Drivers and Measures of Cost-Effective and Energy-Efficient Technologies and Architectures for Backbone Optical Networks*. Optical Fiber Communication Conference. Los Angeles, 2012.

² По материалам конференции Transnet 2013.

Вот эта идея, с несколькими каналами, уже давным-давно была придумана. Это и есть WDM (wavelength division multiplexing — волновое мультиплексирование): когда в одном волокне передаются данные одновременно на разных длинах волн.

Ведь лазер светит на строго определенной длине волны — это не лампочка накаливания, которая излучает во всем видимом диапазоне (да еще и в инфракрасном греет). Поэтому можно взять несколько лазеров с разными длинами волн и ввести излучение от этих лазеров в одно волокно. Если все грамотно сделать, то свет от разных лазеров друг другу сильно мешать не будет, потоки данных будут передаваться практически независимо. Таких лазеров можно поставить несколько десятков, современный уровень коммерческих систем — порядка сотни каналов. А перспективные разработки есть и по 200, и по 400 каналов.

Несколько лет назад в оптике случился очередной прорыв: оказалось, что можно создавать системы связи на новом принципе, с когерентным приемом оптического сигнала — более скоростные, более дальнобойные, с массой других преимуществ

Когда такие системы только начали разрабатывать, умели передавать одновременно всего несколько каналов, расстояние между ними составляло 200 ГГц и более. Такие системы получили название CWDM (coarse WDM — грубое волновое мультиплексирование). Они и сейчас успешно используются в своей рыночной нише. Потом научились десятки каналов передавать, с расстоянием между ними 100 ГГц, 50 ГГц и даже меньше. Такие системы называются DWDM (dense WDM — плотное волновое мультиплексирование).

В оптике очередной прорыв случился несколько лет назад — это когерентные системы. Тут несколько факторов сыграло роль: это и разработка стабильных узкополосных источников излучения, и появление производительных цифровых процессоров,

которые позволили цифровым образом сигнал эффективно и быстро обрабатывать, и другие технологические новации. А все вместе привело к революции: оказалось, что можно создавать системы связи на новом принципе, с когерентным приемом оптического сигнала — более скоростные, более дальнобойные, с массой других преимуществ. Весь мир двинулся в этом направлении, и мы здесь заняли очень хорошие позиции, передовые.

Тут залог успеха, как в любой инновации, которую коммерциализируют и выводят на рынок, — это, во-первых, глубокое понимание технологий и научных основ этой инновации, а во-вторых, хорошее понимание рынка, позиция на рынке. У «Т8» есть и то и другое. У нас в компании работают два профессора из МФТИ и МГУ, одни из лучших специалистов в стране по волоконной оптике, более десяти кандидатов наук, коллектив разработчиков очень сильный. На рынке мы более десяти лет, прекрасно знаем и российскую специфику, и на международном уровне поддерживаем обширные контакты с передовыми разработчиками, производителями комплектующих. Вот в сумме это, наверное, и дало такой эффект: в разработке новых когерентных систем мы оказались сразу на мировом уровне, а где-то даже с рекордными результатами. Важно сейчас не растерять это преимущество, наращивать темп.

Но в нашей области далеко не все зависит от самой компании. Только один пример. Китайская Huawei Technologies получила кредит 30 млрд долл. от китайского правительства для поддержки экспорта своей продукции, в том числе и на российский рынок. И у нас в России сегодня, например, 60% магистральных сетей ОАО «Ростелеком» построено на оборудовании Huawei. А в США Huawei на магистральные сети вообще не пускают. В недавнем интервью Майкла Хайдена, бывшего главы ЦРУ и АНБ, об этом вполне говорится³. Тут нет свободного рынка, как в учебниках учат, — это стратегические системы передачи данных, вопрос национальной безопасности.

У нас в «Т8» создано оборудование мирового класса. Но чтобы создать компанию

³ Christopher Joye. Transcript: Interview with former CIA, NSA chief Michael Hayden. Australian Financial Review. Jul 19, 2013.



Владимир Трещиков: «Самое главное достижение в том, что успехи Т8 основаны на наших собственных научных и технических разработках»

мирового класса, нужен рынок сбыта — а для нас это прежде всего российские операторы связи. Ни в Америке, ни в Китае нас с нашим оборудованием не ждут — они защищают своих производителей и свою

национальную безопасность. И помогают своим производителям, по мере сил, завоевывать чужие рынки — например, кредитами.

У нас любят брать на вооружение передовой западный опыт — так вот, здесь как раз тот случай, когда я обеими руками «за». Конечно, победа нашего проекта в «Сколково» — это уже большое подспорье. Но главное, повторю, — рынки сбыта, как для любой коммерческой компании. А конкурентоспособный продукт мы сделали.

В «Сколково» мы пришли с проектом системы 25 Тбит/с. Конкретно, это разработка магистральной DWDM-системы с максимальной емкостью 250 каналов по 100 Гбит/с. Это, как уже говорилось, первый шаг от существующих коммерческих систем 8-9,6 Тбит/с к будущим системам 100 Тбит/с.

Здесь есть целый ряд вопросов технологических, неочевидных, которые требуют и научного исследования, и разработки достаточно тонкой, и экспериментов. Количество каналов в системе можно по-разному повысить. Можно их плотнее друг к другу прижать (например, вместо 50 ГГц, как сейчас, сделать шаг в 25 ГГц). А можно используемый спектральный диапазон расширить. В обоих случаях возникают сложности. Когда вы каналы плотнее ставите, возрастает их влияние друг на друга, усиливаются помехи, падает дальность связи. Если диапазон расширять — нужно делать усилители нестандартные, для широкого диапазона, сейчас такие комплектующие не производятся серийно.

В реальности в нашей системе будет реализована какая-то комбинация факторов, комплексное решение, максимально эффективное и по экономическим параметрам, и по техническим. Мы четко знаем, что нужно делать, у нас есть очень конкретный план технический, одобренный экспертами «Сколково», и прототип системы мы уже в следующем году будем готовы показать.

Что дальше? Как перейти к скоростям 40, 100 Тбит/с? Это более далекая перспектива, но наработки у нас уже есть, и есть общее понимание направления, в котором нужно двигаться. Из двух имеющихся способов повысить скорость в линии — либо больше каналов передавать в одном волокне (DWDM), либо больше бит передавать за один такт модуляции, усложняя форму сигнала, — мы пока идем по

первому пути, ведь его возможности еще далеко не исчерпаны. Но уже в близком будущем придется и второй способ использовать. На техническом языке это называется «переход к форматам модуляции высокого порядка».

Сейчас в линиях 100 Гбит/с используется модуляция DP-QPSK: сигнал в каждом канале идет по двум поляризациям, и в каждой поляризации используется четыре состояния (фазы) сигнала. Четырьмя состояниями можно закодировать два бита информации (00, 01, 10, 11). Таким образом, в двух поляризациях одновременно передается 4 бита.

Перспектива дальнейшего развития DWDM-систем — в использовании более сложных форматов модуляции, которые позволяют передать больше бит за один «символ» (такт модуляции). Например, есть модуляция DP-16QAM (8 бит на символ) — сразу в два раза увеличивает скорость в канале, по сравнению с DP-QPSK. Но при этом сигнал становится сложнее принимать, возрастают требования к линии связи: приходится либо уменьшать дальность линии (чаще выполнять регенерацию сигнала), либо увеличивать мощность передатчика, либо совершенствовать технологию приема.

Это все непростые задачи, но весь мир сейчас ими занимается, все ведущие лаборатории. Это следующий шаг в развитии DWDM, после увеличения количества каналов. И мы этой тематикой тоже активно занимаемся — как в нашем научном отделе, так и в нашей лаборатории в Московском физико-техническом институте (Научный центр волоконной оптики при факультете радиотехники и кибернетики).

Абстрактно рассуждая, можно было бы просто использовать больше волокон. Но проложить магистральное волокно — дорогостоящее удовольствие. Это десятки тысяч километров линий, с промежуточными пунктами, усилителями, каналообразующим оборудованием. Тут требуются инвестиции совсем другого порядка, чем простая замена приемно-передающего оборудования с сохранением уже проложенного волокна. Поэтому, конечно, операторов

связи сегодня интересуют прежде всего такие технологии, которые позволяют из существующего волокна выжать максимум, не меняя всю эту кабельную и сопутствующую инфраструктуру.

При этом, конечно, ведется масса исследований и экспериментов с нестандартными волокнами. Есть, например, многосердцевинные волокна (MCF- multicore fiber). Очень активно развивается сейчас эта тема, публикуются научные статьи. В 2012 г. японцы поставили рекорд — 1 Пбит/с (1000 Тбит/с) по 12-сердцевинному волокну. Правда, всего на 50 км. Такие системы уже сейчас имеют свою нишу, безусловно, например в странах с близко расположенными крупными городами, между которыми идет интенсивный трафик (Япония, Китай, США, страны Западной и Центральной Европы). Но для российских магистралей, когда несколько волокон идут на несколько тысяч километров через всю страну, конечно, приоритет в обозримом будущем останется за наращиванием емкости по имеющемуся волокну. Тем более что техника пока позволяет.

Один из рекордов «Т8», установленных в России: осуществлена передача сигнала со скоростью 100 Гбит/с на 4000 км в 80-канальной DWDM-системе без компенсации дисперсии. Главное в этом достижении — дальность и отсутствие компенсаторов дисперсии. Канальная скорость и число каналов — это более-менее стандартные вещи, основная борьба идет за дальность (для магистральных линий).

Дальность передачи ограничивается несколькими факторами: прежде всего, это OSNR (отношение сигнал — шум). Полезный сигнал при распространении по волокну постепенно затухает, а шум растет — соответственно, отношение уровня сигнала и уровня шума (OSNR — optical signal-to-noise ratio) постепенно падает. Важнейшая характеристика линии связи — при каком OSNR приемник еще способен принять сигнал.

У нас по этому параметру система имеет исключительные характеристики, рекордные — для уверенного приема требуется

OSNR всего 12,5 дБ. Тут мы примерно на 3 дБ опережаем ближайших конкурентов. По дальности этого хватит и на 8000 км.

Но при таких расстояниях уже другие факторы начинают дальность ограничивать: прежде всего хроматическая дисперсия. Это когда у вас на одной длине волны свет быстрее распространяется, чем на другой. Набегает задержка, которую надо время от времени компенсировать, возвращать сигнал DWDM к исходной форме, чтобы приемник мог его потом расшифровать. В некогерентных линиях связи для этого используются компенсаторы дисперсии: катушки специального волокна, где дисперсия имеет обратный знак. Это, во-первых, удорожает линию связи (специальное волокно дороже обычного), во-вторых, удлиняет ее на 10-20%.

Проложить магистральное волокно — дорогое удовольствие. Это десятки тысяч километров линий, с промежуточными пунктами, усилителями, каналообразующим оборудованием. Требуются инвестиции совсем другого порядка, чем простая замена приемопередающего оборудования с сохранением уже проложенного волокна

В нашей системе компенсация дисперсии производится не в линии, а на приеме сигнала, при его цифровой обработке мощным процессором. В прошлом году мы научились компенсировать дисперсию до 70 000 пс, что соответствует 4000 км. А уже в этом году планируем поставить эксперимент с линией 6000 км.

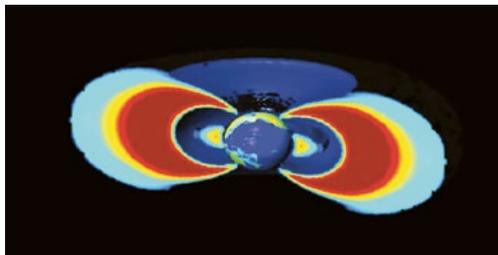
Ну, а самое главное достижение, конечно, — это то, что все это сделано в России, на базе наших собственных научных и технических разработок.



СВЕРХБЫСТРЫЕ ЧАСТИЦЫ ЗАТКНУЛИ ЗА РАДИАЦИОННЫЙ ПОЯС

Международная группа астрофизиков во главе с профессором Сколтеха Юрием Шприцем определила природу недавно открытого третьего радиационного пояса Земли. Радиационный пояс — это внутренняя область земной магнитосферы, в которой магнитное поле Земли удерживает заряженные частицы. О результатах исследования ученые отчитались на страницах Nature Physics. Сколковский институт науки и технологий впервые был указан местом работы основного автора публикации в одном из журналов, входящих в Nature Publishing Group, которые, наряду со Science, принято считать самыми уважаемыми научными изданиями. В интервью SkReview профессор Шприц рассказал о сути работы и ее прикладном значении.

Существование в космосе радиации было обнаружено первым же американским спутником «Эксплорер-1», запущенным в 1958 году. Установленный на аппарате счетчик Гейгера в один из моментов повел себя крайне странно, показав ноль. Вскоре стало понятно, что из-за уровня радиации прибор просто зашкалило. Так удалось выяснить, во-первых, что космос радиоактивен, и, во-вторых, что Земля окружена внутренним радиационным поясом, состо-



ящим из электронов и протонов. Внешний пояс из электронов несколькими годами позже обнаружили советские спутники,

летавшие дальше американских. С тех пор тезис о том, что Земля окружена двумя тороидальными радиационными поясами, вошел в учебники; этому учили специалистов по физике магнитосферы и инженеров, конструирующих космические аппараты. Состоящий из протонов внутренний пояс — удобное место для спутников, но они не могут там работать из-за сильной радиации.

Но недавно представление о том, что Земля окружена двумя радиационными поясами, пришлось серьезно корректировать. В августе прошлого года НАСА запустило два одинаковых специализированных спутника. Вместо ожидаемых двух поясов (ширина внутреннего соизмерима с радиусом Земли, то есть почти 6,5 тысячи км; ширина внешнего — от 3 до 7 радиусов Земли) спутники обнаружили между ними еще одну загадочную структуру. Она напоминала тонкое кольцо, срок ее жизни



составил около месяца. С помощью новых, очень точных приборов, гораздо более чувствительных, чем все прочие, исследователи установили: эта структура состоит из частиц с очень высокой энергией. Их называют еще ультрарелятивистскими электронами: скорость этих частиц настолько велика, что их кинетическая энергия превышает энергию покоя, а скорость —

больше 99% скорости света. Эти наблюдения были описаны Дэном Бейкером из университета Колорадо и его коллегами в недавней статье в журнале Science.

В новой статье в Nature Physics мы объяснили механизм формирования и природу этого третьего пояса. Для этого мы использовали компьютерные программы, эффективность которых была доказана в пре-

дыдущих исследованиях двух известных радиационных поясов. За последние два десятилетия мы многое узнали про их динамику и происходящие в них процессы, у нас было достаточное количество статей в научных журналах, включая, кстати, и Nature.

Например, мы часто наблюдаем, что в начале магнитной бури большая часть внешнего пояса вдруг пропадает. В прошлом мы установили, что это происходит из-за того, что частицы «выбиваются» в межпланетное пространство. Но компьютерное моделирование этих процессов не давало нам картинку, подтверждающую существование нового радиационного пояса в дополнение к двум известным.

Мы стали искать объяснение и поняли, что ответ — во включении в компьютерную модель эффекта, оказываемого на частицы электромагнитными циклотронными волнами. Это плазменные волны и волны, производимые ионами, и обычно они не взаимодействуют с частицами с низкой энергией, то есть теми, что находятся в первом и втором поясах. Но ультрарелятивистские электроны летят так быстро, что начинают вступать во взаимодействие с электромагнитными циклотронными волнами. И оказывается, что это взаимодействие выбрасывает эти частицы с высокой энергией в атмосферу. Из малого количества оставшихся электронов и формируется узкий третий радиационный пояс, который живет примерно месяц, до следующей большой солнечной бури.

Попробую резюмировать. Ключевым моментом нашего исследования стало понимание того, что ультрарелятивистские электроны представляют собой специфическую популяцию частиц, подчиняющуюся другим физическим законам, нежели обычные частицы радиационных поясов. Раньше считалось, что радиационные пояса сформированы из частиц с одинаковой энергией и ведут себя одинаково, мы показали, что

это не так. Ультрарелятивистские частицы образуют новую популяцию, которая по-иному реагирует на солнечные возмущения, подчиняется другой физике и образует другие пространственные структуры, которые могут оставаться неизменными в течение очень долгого времени.

— Понимание этих процессов в космосе имеет какое-то прикладное значение?

— Конечно, ведь ультрарелятивистские электроны, в силу своей скорости, представляют серьезную угрозу для искусственных спутников Земли. Если от частиц с меньшей энергией можно защититься, например, сделав обшивку толще, то в случае с ультрарелятивистскими электронами этот «рецепт» не сработает — они все равно «прошьют» аппарат насквозь. Понимание того, как ведут себя такие частицы, позволит разрабатывать более защищенные спутники, причем делать это, соотнося стоимость аппаратов и их защиты. Выносить тонны алюминия в космос очень затратно. Если спутник не слишком дорогой и не критически важный, может быть, не имеет смысла тратить гигантские суммы на то, чтобы обезопасить его на 99,9%, — определенный риск допустим. Оптимальный дизайн может уменьшить стоимость такого спутника во много раз. Иное дело, скажем, телекоммуникационные спутники, выход которых из строя может повлечь за собой катастрофические последствия.

Для постройки спутников нужно заранее знать, в какой среде они окажутся и какова вероятность изменений в космосе. Мне кажется уместной аналогия с автомобилями. У машин для жарких стран должен быть мощный кондиционер. Ту же модель, но поставляемую в северные страны, целесообразнее оборудовать хорошей системой обогрева салона и аккумуляторной батареей повышенной емкости.

СТАНЬ ОДНИМ ИЗ НАС!

СООБЩЕСТВО

SK.RU

A network diagram with grey nodes and lines, serving as a background for the bottom section of the image.

Sk
IT

Sk
Биомед

Sk
Энерготех

Sk
Космос

Sk
Ядертех



Манипулятор, созданный компанией Shadow Robot, имеет 20 степеней свободы

ОБЛАСТИ ПРОРЫВНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РОБОТОТЕХНИКЕ

Альберт Ефимов

Последние сорок лет основными областями применения роботов и автоматов во многом были цеха заводов и освоение космоса. Но в течение последних пяти лет мы видим всплеск интереса к робототехнике, который вполне можно назвать «эпохой возрождения». Во многом это произошло благодаря тому, что сервисные роботы, выполняющие простые функции (телеприсутствие, уборка помещения), стали намного более доступны. Каковы основные направления для прорывных исследований, создающих основания к тому, чтобы роботы стали по-настоящему помощниками человека и вошли в нашу жизнь, не создав еще один «цикл разочарования»?

Действительно ли роботы становятся next big thing? По крайней мере, если судить по прогнозам аналитиков, это так. По оценкам Международной федерации робототехники, крупнейшей аналитической организации в этой области, в ближайшие два года число сервисных роботов возрастет почти до 16 млн, при этом два из

Агентство перспективных программ оборонных исследований США (DARPA) уже много лет занимается военным использованием робототехники. Результаты их исследовательских программ, таких как ATLAS, Big Dog, Petman и др., впечатляют. Однако, как и пятьдесят лет назад, мы видим, что гражданское применение иннова-

Автор — директор по проектам IT-кластера «Сколково» Альберт Ефимов. Оригинал статьи появился в журнале «Control Engineering Россия».

трех сервисных роботов будут выполнять работы по хозяйству. Это создаст новый рынок объемом около 4,8 млрд долл.¹. Другая уважаемая организация, оценивающая перспективные для исследований и разработок технологии, McKinsey Global Institute, поставила индустриальную робототехнику и автономные транспортные средства на пятое и шестое места в глобальном рейтинге из 12 технологий с совокупной оценкой рынков к 2025 г. в 10 трлн долл.².

ций получает сильный импульс от военного. Пример тому компания iRobot³ — один из главных производителей специальной и военной робототехники в США (в частности, PackBot). Она является также создателем самого популярного персонального робота на сегодняшний день — пылесоса Roomba. Подобная конверсия — от военного до гражданского применения — добавляет масла в огонь, который разгорается под котлом индустрии робототехники.

¹ Advance of the robots. 05.04.2013 — <http://www.ft.com/intl/cms/s/2/dac6c388-9179-11e2-b839-00144feabdc0.html#axzz2PrgNcDSq>

² MGI, Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy — http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/disruptive_technologies

³ <http://www.irobot.com/en/us/learn/defense.aspx>

Интерес бизнеса, широкой публики и государственных организаций к теме робототехники был очень заметен на прошедшей в феврале 2013 г. международной тематической конференции в Инновационном центре «Сколково». В Гиперкубе Сколково собрались практически все участники этой отрасли, чтобы послушать мировых лидеров и обменяться идеями относительно дальнейшего развития⁴.

Тем не менее все новое, как известно, хорошо забытое старое. В случае робототехники это «старое» даже еще не успело как следует забыться: и персональные роботы, и индустриальные придумывались и создавались изобретателями на волне космической романтики и научной фантастики в 60-х годах прошлого века. Тогда многим казалось, что венец творения — робот, внешне не отличимый от человека, но превосходящий его способности многократно, — появится совсем скоро. Задумайтесь над тем, что время действия романа Филиппа Дика «Мечтают ли андроиды об электроовцах?», написанного в конце шестидесятых, — это практически наше время.

Казалось, что роботы вот-вот будут рядом с нами. Однако время шло, и основным полем применения роботов оставались цеха машиностроительных заводов, космонавтика и оборона. Роботов и людей, взаимодействующих друг с другом, можно было увидеть лишь в научно- (и не всегда научно) -фантастических фильмах.

Определение «что такое робот» зависит от того, эксперта в какой области мы спрашиваем. Чтобы немного ограничить вопрос, обсуждаемый в настоящей статье, автор считает роботом такую техническую систему (механическую, электронную или программную), которая способна к повторяющемуся выполнению одной или нескольких функций с различной степенью (от полной автономности до телеуправления) независимости от управления человеком.

Теперь уже мало у кого есть сомнения, что рано или поздно роботы, безусловно, займут свое место рядом с человеком. Этому



способствует несколько объективных факторов, среди которых можно отметить три основных, выделяемых большинством исследователей:

- необходимость постоянного повышения производительности труда в условиях постоянно увеличивающейся международной конкуренции⁵;
- повышение качества жизни людей в условиях стремительного старения населения. Это актуально и для стран с высоким уровнем жизни (например, Япония, Германия), и для стран с тяжелой

⁴ <http://community.sk.ru/press/events/contests/robotics/>

⁵ <http://italphaville.it.com/2013/04/10/1456222/robots-china-and-demographics/>



Робот Робби из к/ф «Запретная планета» (США, 1956 г.)

демографической ситуацией, подобно России⁶;

- замена (помощь) человеку в условиях боевых действий, ЧС и т.п. Необходимо отметить, что военное применение роботов и автономных средств передвижения, без сомнения, еще долгие годы будет оставаться ключевым источником финансирования всех исследований в этой области⁷. А значит, и основным источником инноваций.

Скептицизм относительно использования роботов можно слышать от многих уважае-

мых экспертов⁸. Вообще, сомнения относительно того, будут ли роботы и вообще искусственный интеллект действительно понимать людей в ближайшее время, имеют давнюю историю — с самого начала компьютерной эры и работ Алана Тьюринга⁹.

В связи с этим уместно поставить такой вопрос: в какие области исследований следует направлять силы инноваторов и средства частных компаний и государства для того, чтобы робототехника действительно стала применяться повсеместно, а не попала в еще один цикл «забвения», как это произошло ранее? Автор, безусловно, не претендует на полноту ответа на данный вопрос, но попробует провести небольшой анализ.

Илла Реза Нурбакш, возглавляющий лабораторию городской робототехники в Институте робототехники при Университете Карнеги Меллон (США), выделил шесть основных областей приоритетных исследований, без прорыва в которых мы не сможем обойтись и не достигнем показателей, о которых говорят упомянутые выше аналитические исследования¹⁰:

- структура и шасси роботов;
- энерговооруженность;
- электроника (сенсоры);
- программное обеспечение (облачное и бортовое);
- подключенность (connectivity);
- контроль.

Помимо этих шести ключевых направлений научного поиска, автор считает необходимым отметить еще одно — интегральное, холистическое направление прикладных исследований, которое можно назвать этикой робототехники. В этом направлении также много работы предстоит сделать, чтобы помочь человечеству адаптироваться к вхождению роботов во все аспекты нашей жизни.

Структура и шасси роботов

То, какая структура у робота, какой вид шасси используется для передвижения автомата, влияет на все остальные аспекты его использования, но прежде всего на два

⁶ http://sovetunion.ru/gosudarstvo-i-vlast/demografi_cheskaya-propast

⁷ <http://robotics-vo.us/sites/default/files/2013%20Robotics%20Roadmap-rs.pdf>

⁸ Пример такого скептицизма можно обнаружить в статье David Pogue из *Scientific American Magazine: Technofiles: In Search of a Mind-Reading Machine*; July 2013.

⁹ <http://loebner.net/Prize/TuringArticle.html>

¹⁰ <http://mitpress.mit.edu/books/robot-futures-0>



Робот Рейнджер, придуманный в Университете Корнелл, сумел пройти марафонскую дистанцию без подзарядки

основных. Во-первых, как долго и как быстро робот сможет передвигаться. Очевидно, что если робот имеет тяжелую конструкцию шасси, а манипуляторы очень неуклюжие, то вряд ли срок его автономной работы будет удовлетворительным для повседневного использования. Во-вторых, если робота предполагается использовать рядом с людьми, то восприятие робота человеком становится значительным фактором успешности его применения. В частности, «зловещая долина»¹¹ влияет на то, насколько комфортно человек будет чувствовать себя в окружении роботов. Робот не может быть лишь немного похож на человека: он должен быть или совсем не похож, или похож очень значительно, так как иначе люди будут испытывать психологический дискомфорт. Но преодоление «зловещей долины», в свою очередь, снова накладывает ограничения на структуру, шасси и внешний вид устройства.

На большинстве научных или отраслевых конференциях, на которых автору довелось присутствовать, слушатели обычно задают один и тот же вопрос: «Зачем нужны человекоподобные роботы?» Ответов так же много, как и вариаций самого вопроса. Специалисты по коммерческому применению роботов могут сказать, что антропидная робототехника — бесперспективное направление, так как структура и форм-фактор робота должны определяться исключительно его утилитарностью. Однако ученые, изучающие антропоморфных роботов, часто говорят о том, что раз весь окружающий мир искусственных предметов построен человеком «под себя», то и робот, максимально похожий на нас, будет в наибольшей степени отвечать мечте

о «механическом помощнике, не знающем усталости». Автор полагает, что решение этой дилеммы будет идти путем, очень похожим на то, каким образом эволюционировала жизнь на нашей планете, — первые организмы, вышедшие из моря, были мало похожи на нас, и их форма отвечала ровно тем серьезным испытаниям, которые ставила перед ними природа. Со временем роботы, безусловно, станут максимально похожи на нас. Однако до этого мы увидим мир, в котором они будут больше интегрированы со многими окружающими нас вещами, представляя, скорее, утилитарное направление.

Еще одним из направлений, связанных со структурой и шасси роботов, является создание практичных и надежных манипуляторов. Есть много интересных разработок, идущих в этом направлении, однако ключевым здесь будет являться не столько универсальность манипулятора, сколько его доступность для массового использования, в том числе экономики. По-настоящему технологическим вызовом будет создание манипулятора, имеющего степени свободы, близкие к человеческой руке¹², но по цене менее 1,000 долл.

Энерговооруженность

Один из инженеров, создавших робота Asimo в корпорации Honda, признался, что поворотным пунктом в разработке технологии «внутри» этого наиболее продвинутого человекоподобного устройства было использование моторов. Как только стало



Известный ученый в области антропидной робототехники Хироши Ишигуро и созданный им робот Ёминоид

понятно, как «заставить моторы» делать то, что нужно, дальнейшее было уже «делом техники»¹³.

¹¹ http://ru.wikipedia.org/wiki/Зловещая_долина

¹² Человеческая рука имеет 27 степеней свободы: плечо — 3 (вниз—вверх, влево—вправо, поворот); локоть — 2 (сгиб, поворот); кисть — 2 (вниз—вверх, влево—вправо); пальцы — 2 фаланги на каждом пальце по 1 степени (2x5x1=10), сустав пальца — 2 степени (1x2x5=10). Лучшая искусственная рука на сегодняшний день, созданная британской компанией Shadow Robot, имеет 20 степеней свободы. — <http://www.shadowrobot.com/products/dexterous-hand/>



Asimo, разработанный инженерами Honda, является наиболее продвинутым андроидным роботом на сегодняшний день

Динамика роста энергоэффективности аккумуляторных батарей явно не отвечает стремительному росту вычислительной мощности. Так, за сто с небольшим лет, прошедших с момента появления первой химической батареи в 60-х годах XIX столетия (1860 г., 30 Вт•ч/кг), удельная емкость возросла лишь в два раза с появлением никель-металлгидридных аккумуляторов (1988 г., 60 Вт•ч/кг). Через 10 лет новое поколение химических литиево-полимерных элементов позволило увеличить удельную емкость батарей в три раза (1997 г., 180 Вт•ч/кг). Однако все это не идет ни в какое сравнение с удельной емкостью двигателей внутреннего сгорания — 13 кВт•ч/кг. Иными словами, для функционирования человекоподобного робота весом в 50 кг необходимо примерно 350 Вт энергии для обеспечения работы без подзарядки в течение 6 часов. Это можно получить с помощью:

- 70 кг свинцово-кислотных аккумуляторов;
- 35 кг Ni-MH-аккумуляторов;
- 12 кг качественных литиевых батарей;
- 10 столовых ложек бензина.

Именно это обстоятельство заставляет разработчиков использовать во всех автономных системах с большим временем работы двигатели внутреннего сгорания (например, BigDog).

Решение проблемы энерговооруженности может лежать как в плоскости повышения емкости химических батарей, так и в плоскости использования нетрадиционных источников энергии. В частности, планируется, что разрабатываемый в США по обо-

ронной программе робот-медуза Суго будет использовать гидродинамическую энергию для поддержания автономной работы в течение многих месяцев¹⁴. Другим способом повысить энерговооруженность роботов является использование ядерной энергии. В космонавтике это давно и успешно практикуется: «Вояджер» 1 и 2, питающиеся из изотопного генератора, десятилетиями шлют исследователям ценную научную информацию. Однако серьезным научным вызовом является разработка малогабаритных и безопасных для человека атомных источников питания автономных роботов.

Не стоит забывать и о таком многообещающем направлении, как топливные элементы fuel cells. Военные инженеры в США уже имеют прототипы роботов с такими инновационными батареями¹⁵.

Электроника (сенсоры)

Прогресс в микроэлектронике, следующий эмпирическому закону Мура, привел к тому, что появилось огромное количество платформ управления и сенсоров для роботов, включая Open Source проекты, такие как Arduino. Появилось два главных технологических тренда, которые определяют то, где находится центр управления роботом: весь «интеллект» можно оставить «на борту» или его можно разместить в «облаке». От решения этого вопроса («на борту» или «в облаке») зависят вопросы стоимости, энергетики и т.д. В случае, если интеллект, когнитивные способности робота находятся «в облаке», то, по сути, вся остающаяся «на борту» электроника — это сенсоры, которые через коммуникационные сети пере-



Робот Big Dog, разработанный компанией Boston Dynamics, использует двигатель внутреннего сгорания

¹³ Robot Futures, Illah Reza Nourbakhsh. — <http://mitpress.mit.edu/books/robot-futures-0>

¹⁴ <http://www.wired.com/dangerroom/2013/03/robot-jellyfi-sh/>

¹⁵ <http://www1.eere.energy.gov/hydrogenandfuelcells/pdfs/128.pdf>

дают информацию дальше, для обработки «в облаке». Появление дешевых визуальных сенсоров типа Microsoft Kinect сделало возможным перевести взаимодействие человек — машина на новый уровень. Появились приложения, позволяющие человеку научить робота выполнять что-то новое, «показывая», а не программируя. На экосистеме Microsoft Kinect возникло сразу множество приложений и подражаний, что в какой-то степени привело к мини-революции в робототехнических исследованиях¹⁶.

Все это в какой-то степени будет делать большинство роботов сенсорными интеграционными платформами, состоящими из множества сложных сенсоров, воспринимающих визуальную и аудиоинформацию, считывающих сигналы GPS и окружающего Wi-Fi и освещения для наилучшего определения местоположения. Возможно, именно в такой интеграции сенсоров и устройств с помощью программного обеспечения и будет заключено одно из перспективных направлений исследований и коммерциализации. Ситуация во многом напоминает состояние компьютерной отрасли в 70-х годах, когда многие устройства и программы были несовместимы друг с другом, а появление открытой архитектуры IBM PC, а затем и MS-DOS во многом способствовало общему росту отрасли.

Программное обеспечение

Как было выше сказано, программное обеспечение роботов выполняет во многом интеграционную функцию между всеми составляющими автомата. Однако не только это. Прогресс в данной области во многом также связан с когнитивными способностями роботов — зрение, машинное обучение. С 2008 г. успешно развивается Open Source проект по созданию открытой операционной системы ROS. Хотя многое еще предстоит сделать в этой части, особенно для того, чтобы приблизить способности роботов к работе с предметами физического мира к способностям человека. Например, элементарная функция складывания носков, на которую у человека уходят секунды, может занимать до 30 минут у самого продвинутого робота PR2¹⁷. Ускорение и повышение качества обработки информации



— вот одно из важнейших направлений исследований. Не случайно проходит много робототехнических соревнований, связанных с этими функциями, — от робофутбола¹⁸ до приготовления завтрака¹⁹.

Робот BigDog, разработанный компанией Boston Dynamics, использует двигатель внутреннего сгорания

На взгляд автора, именно в отношении разработки специализированного программного обеспечения для роботов и вообще всех видов робототехнических систем есть наибольшие шансы у российских разработчиков. Программное обеспечение необходимо для развития систем компьютерного зрения и понимания роботов, навигации (в том числе и внутри помещений) и машинного обучения с помощью естественных интерфейсов. В России много таких проектов, но упомянем лишь некоторые. Системы компьютерного зрения — VisionLabs²⁰; навигация — Indoorgo²¹; понимание естественных языков — Speereo²².

Подключенность (connectivity)

Технологический стек будущего, описанный в упомянутом выше отчете MGI, является очень сильно взаимоувязанным. Робототехника в большой степени зависит от других технологий, которые по доле будущей рыночной значимости оказались выше: мобильный Интернет, автоматическое понимание, «Интернет вещей» и облачные технологии. С этой точки зрения вполне уместно говорить про Интернет для роботов. Знания, доступные всему Интернету, могут

¹⁶ http://www.nytimes.com/2012/06/03/magazine/how-kinect-spawned-a-commercial-ecosystem.html?pagewanted=all&_r=0

¹⁷ http://www.youtube.com/watch?v=uFkIHPrzS_8&feature=youtu.be

¹⁸ <http://www.roboocup.org>

¹⁹ <http://mobilemanipulationchallenge.org/#task1>

²⁰ <http://www.visionlabs.ru>

²¹ <http://indoorgo.net>

²² <http://www.speereo.com>



Робот PR2 медленно складывает носки

быть доступны любому роботу мгновенно. Для тех, кто видел фильм «Робот и Фрэнк», очень показателен момент, когда робот спрашивает разрешения у Фрэнка, героя фильма, на то, чтобы обновить свою память и загрузить весь гражданский и уголовный кодекс США. Знания, размещенные в Сети, становятся доступны всем роботам: «робоинтернет» и «робогугл». Такая подключенность и доступность информации, основанной на нашем предыдущем, записанном в недрах Интернета опыте, будет основной для десятков новых бизнесов и бизнес-моделей. Так же, как сейчас веб-сайты e-commerce собирают информацию о привычках своих посетителей, роботы будут собирать информацию о физическом мире, чтобы лучше служить своим создателям.

Контроль

В робототехнике есть два полярных подхода к управлению: телеуправление и автономность. Первый означает, что робот управляется человеком, и управляющих может быть целая бригада. Например, боевым дроном Predator управляет команда из пяти человек²³.

Второй подход означает, что робот является полностью автономным во всех аспектах своего существования. В каком-то смысле второй подход в своей крайней форме должен быть воплощением искусственного интеллекта, делающего работу не хуже, а то и лучше человека хотя бы в одной конкретно взятой области. Если

посмотреть на оба подхода с точки зрения роли человека, то она меняется от роли (теле)оператора до роли супервайзера (наблюдателя). Как обычно, истина будет где-то посередине. Становятся все более популярными исследования по adjusted control и assisted robotics, когда человек берет на себя базовые функции управления в определенные моменты времени, предоставляя машине выполнять более простые действия. Примерами такого подхода может служить объединение полуавтономных автомобилей в группы, называемое platooning²⁴.



Модуль управления боевым дроном Predator

Другим интересным примером синтеза автономного управления и телеуправления является инвалидное кресло, разработанное учеными Imperial College of London в лаборатории Human-Robotics Interaction под руководством Яниса Демириса²⁵. Особенность этого кресла в том, что пользователь может не просто задавать общее направление движения, а кресло само разбирается, как проехать. Также это кресло «понимает», куда хочет добраться пользователь, и помогает ему туда доехать, даже если пользователь совершает ошибки, вызванные неточным управлением (дрожь в руках или недостаток мускульной силы).

Этика робототехники

Это совершенно новое направление, которому ранее не уделялось значительного внимания, но которое набирает популярность как в академической среде, так

²³ <http://www.nytimes.com/2012/07/08/magazine/the-drone-zone.html?pagewanted=all>

²⁴ [http://en.wikipedia.org/wiki/Platoon_\(automobile\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Platoon_(automobile))

²⁵ <http://www.iis.ee.ic.ac.uk/yiannis/webcontent/Publications.html>

и в СМИ. Основная причина заключается в том, что появление автономных роботов, представляющих потенциальную опасность для человека, сопряжено с рядом юридических и моральных коллизий. Приведем лишь несколько их примеров, которые уже циркулируют в популярной литературе:

- Автономное транспортное средство будущего пытается избежать наезда на



Кресло для инвалида, реализующее функции assisted robotics

пешехода с тележкой из супермаркета. Как в этом случае быть с ситуацией, когда рядом может оказаться детская коляска без человека? Решение, которое принял бы человек, будет совершенно не равно тому, которое примет автомат²⁶;

- Если уйти на уровень абстракции выше, то кто будет виноват в аварии с участием автономного транспортного средства? Производитель транспортного средства? Но это противоречит существующим правилам дорожного движения, когда вся ответственность лежит на людях — участниках дорожного движения;
- Много споров вызывает использование боевых дронов и других роботов. Солдат может принимать моральные решения, но робот запрограммирован только на конкретные ситуации. Как быть, когда автономная система получит возможность совершить убийство? Кто будет отвечать за возможную ошибку применения? Ведь нет очевидного лица, принявшего ошибочное решение²⁷.

- Можно ли роботу-няньке настаивать на том, чтобы пациент, о котором он заботится, принял лекарство? В какой момент робот должен настаивать на этом больше, чем раньше?²⁸:

* * *

Прогресс робототехники не остановить, нет магической кнопки, с помощью которой можно нажать «стоп» и откатить все назад. Именно поэтому всем исследователям, изобретателям и бизнесменам, устремившимся в «окно возможностей», созданное в робототехнике, следует внимательно рассчитывать возможные последствия всех идей, которые они рассчитывают воплотить в жизнь.

Отметим, что, хотя в России и ведутся интенсивные и интересные исследования по всем упомянутым аспектам робототехники, нам предстоит много сделать для того, чтобы быть наравне с другими развитыми странами в этой области. Этому способствуют многие организации у нас в стране, в том числе и Инновационный центр «Сколково», который является организатором конкурса Russian Robotics Challenge²⁹. Но делать надо больше. «Надо очень быстро бежать, чтобы остаться на месте, — говорила Черная Королева Алисе. — Но если хочешь куда-то попасть, то надо бежать в два раза быстрее».

Данная статья основана на докладе автора, прозвучавшем на конференции AINL в Санкт-Петербурге 18 мая 2013 г.



²⁶ <http://www.newyorker.com/online/blogs/newsdesk/2012/11/google-driverless-car-morality.html>

²⁷ <http://atwar.blogs.nytimes.com/2013/06/17/how-cyberwarfare-and-drones-have-revolutionized-warfare/?src=recpb>
<http://www.nytimes.com/2010/06/03/world/03drones.html?pagewanted=all>

²⁸ Robot Be Good // Scientific American Magazine; by Michael Anderson, Susan Leigh Anderson. 2010.

²⁹ <http://community.sk.ru/press/events/contests/robotics/>

ЧТО ЖДЕТ ЗА СЛЕДУЮЩИМ ПОВОРОТОМ ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ?

Эрик Шмидт. Джаред Коэн
Новый цифровой мир



Эйнштейн любил повторять, что с изобретением атомной бомбы изменилось все, кроме человеческого сознания. Руководители компании Google Эрик Шмидт и Джаред Коэн считают, что нечто аналогичное произошло

и со всемирной Сетью. «Интернет относится к тем изобретениям, которые люди создали, но пока не поняли до конца», — пишут председатель совета директоров Google и директор научного центра Google Ideas в книге «Новый цифровой мир». Книга впервые увидела свет в Нью-Йорке в нынешнем году, а на русском языке ее оперативно выпустило издательство «Манн, Иванов и Фербер».

Особый интерес, который эта книга представляет для пользователей Интернета, заключается в том, что ее авторы руководят одной из главных высокотехнологичных платформ — Google. Скорость, эффективность и агрессивность распространения таких платформ сопоставима только с биологическими вирусами, по удачному сравнению авторов. Соизмеримыми должны быть и ответственность, и степень осознания гигантских возможностей Интернета, который Шмидт и Коэн называют «крупнейшим в истории анархистским экспериментом».

По закону Мура, скорость микропроцессора удваивается каждые полтора года. Это значит, что в 2025 году компьютер будет

работать в 64 раза быстрее, чем в 2013-м. При этом объем данных, исходящих из оптоволоконных кабелей, удваивается каждые 9 месяцев. В недалекой перспективе виртуальная реальность позволит получать более реалистичные онлайн-впечатления, нежели сама жизнь.

За следующим поворотом научно-технической революции этот контраст будет особенно очевиден. С одной стороны, многие фантастические сюжеты станут повседневностью: автомобили без водителя; роботы, управляемые силой мысли; искусственный интеллект; виртуальная реальность с полным эффектом присутствия, позволяющая наложить цифровое изображение на окружающую нас обстановку. Все эти достижения сольются с физическим миром и дополнят его, и произойдет это за время жизни всего одного поколения, которое вступало в жизнь, вообще не имея доступа к «нефильтрованной информации».

С другой стороны, по мере того, как виртуальная реальность будет становиться совершеннее, все очевиднее будут ограничители реального мира, который разделяет людей множеством способов: кто-то рождается в бедной стране, кто-то — в богатой; в одних человеческих натурах преобладают светлые стороны, в других — темные, и проч. «Большинство жителей планеты станут все чаще замечать, что живут и работают как бы в двух различных мирах одновременно», — пишут авторы.

Эта двойственность на индивидуальном уровне приведет к определенному раздвоению личности. Точнее, таких личностей у каждого человека станет много: в дополнение к физической — множество виртуальных. Что самое обидное, именно виртуаль-

ные личности окажутся важнее физической, поскольку оставляемые нами следы в Интернете запечатлены навечно.

Что касается государств, то их политику ожидает другая трансформация. Властям придется проводить двойственный внешний и внутренний курс: для физического и для онлайн-миров. Если сейчас внешняя и внутренняя политика государства могут противоречить друг другу, то в будущем противоречия будут возникать по отношению к двум реальностям: так, в киберпространстве государство может проводить агрессивную политику, а в физическом — достаточно миролюбивую, и наоборот.

Наиболее важной ролью коммуникационных технологий станет их участие в изменении степени концентрации власти и ее перераспределении от государств и общественных институтов к гражданам, прогнозируют авторы «Нового цифрового мира». Разумеется, правительства всегда найдут способ воспользоваться беспрецедентным проникновением Интернета себе во благо, но, благодаря нынешней структуре сетевых технологий, он приносит пользу в первую очередь людям.

Правда, в странах с разной степенью развития и с разной культурой это правило может действовать по-разному. В книге упоминается гигантский эксперимент, который затеяли власти Индии, приступив несколько лет назад к поголовной биометрической идентификации населения. С учетом численности этого самого населения можно сказать, что проект по своим масштабам перекрывает все, что до сего дня предпринимали все остальные страны вместе взятые. Так, по сведениям Би-Би-Си, база биометрических данных миграционной службы США хранит информацию о 120 млн человек. В Индии количество цифровых фотографий будет в 10 раз большим, сканов радужной оболочки глаза — в 20 раз (по два глаза на человека), количество отпечатков — в 100 раз (по десять на брата).

Когда все данные будут загружены (за первые два года действия программы «оцифровали» 200 млн), система позволит устанавливать личность человека и верифицировать персональные данные с мобильного

телефона или любого иного дивайса, подключенного к Интернету. Индийские власти утверждают, что подобный проект потребовался для лучшего учета неимущих. Сотни миллионов индийцев, живущих за чертой бедности, как бы не существуют для правительства, которое практически ничего о них не знает, но тратит миллиарды долларов на помощь им, а эта помощь где-то растворяется по пути, не достигая цели, зато обогащая посредников и чиновников. Для коррумпированного правительства попытка электронным образом сосчитать своих сограждан — это еще и способ немного обуздать масштабы собственной коррупции, чего невозможно сделать традиционными методами. Одновременно это и надежда на установление более современной налоговой системы: в стране налоги платит всего 2,5% граждан.

Самое обидное, что из двух личностей человека — физической и виртуальной — именно виртуальная окажется важнее, поскольку оставляемые нами следы в Интернете запечатлены навечно

Однако в индийских СМИ программа вызывает не только слезы умиления. Появились публикации, что сбор биометрических данных преследует чисто полицейские цели. В частности, власти таким способом намереваются установить и выслать миллионы нелегальных иммигрантов из Бангладеш. Известная индийская писательница и правозащитница Арундати Рой убеждена, что всю эту историю пролоббировали крупнейшие игроки индийской IT-индустрии (программу возглавляет создатель гигантской компании Infosys Нандан Нилекани) в обмен на многомиллиардные вливания со стороны правительства. А результатом, по мнению автора бестселлера «Бог маленьких вещей», станет создание «административного инструмента в руках полицейского государства».

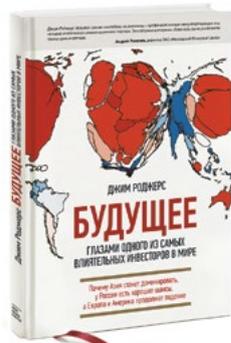
Впрочем, будет справедливо признать, что в Интернете можно найти мнения и прямо противоположного свойства, согласно которым программа создает невиданные

возможности вступить в информационный век сотням миллионов индийцев, доселе пребывающих не только за чертой бедности, но и в другой реальности. И это только один из примеров того, какие противоречивые последствия может иметь применение информационных технологий.

Отвечая на множество самими авторами поставленных неожиданных вопросов, связанных с развитием IT-технологий, Шмидт и Коэн признаются в том, что они не знают, как ответить на главный вопрос: безопаснее или опаснее станет мир в результате усиления полномочий граждан? Наверное, на этот вопрос и не может быть ответа.

Вся предыдущая история человечества складывалась из взаимодействия прежде всего государств, число которых измерялось десятками, в лучшем случае сотнями. Если принять, что будущая история станет «крупнейшим анархистских экспериментом» с участием миллиардов активных игроков, то результаты такого эксперимента не смогут просчитать даже умнеющие день ото дня суперкомпьютеры.

Голос Кассандры из Сингапура



Переводчик книги Джима Роджерса (издательство «Манн, Иванов и Фербер», 2013) решил не пытаться переводить название его книги Street Smarts. Adventures on the Road and in the Markets, а придумал свое: «Будущее глазами одного из самых влиятельных инвесторов в мире».

При всей неочевидности такого тяжеловесного названия, оно отражает объективный факт: за пределами весьма ограниченного сегмента российского делового сообщества имя Джима Роджерса мало известно в нашей стране — в отличие от имени Джорджа Сороса, с которым Роджерс создавал Quantum Fund. Между тем его практика и мнения действительно представляют большой интерес, особенно в условиях полосы не-

стабильности, в которую вступила мировая экономика в 2007 году и конец которой пока не просматривается.

Начало трудовой биографии Роджерса напоминает приключения героя романа Теодора Драйзера «Финансист», который пришел в бизнес ребенком, торгуя мылом. Джим Роджерс уже в пять лет продавал арахис и сдавал пустые бутылки, которые оставляли на бейсбольном стадионе болельщики. Впоследствии обладатель двух степеней от Йеля и Оксфорда сделал успешную карьеру как инвестор. Кроме того, он дважды совершил кругосветное путешествие: первый раз на мотоцикле, затем — на сделанном на заказ ярко-желтом кабриолете «Мерседес» в компании третьей жены.

«Приключения на дороге», если пользоваться формулой самого Роджерса, несколько не помешали успешному ведению бизнеса, а последнее занятие позволило ему сделаться одним из самых красноречивых инвесторов в том смысле, что Джим Роджерс непрерывно рассказывает о своем методе зарабатывать деньги — на телевидении, в книгах и в университетских аудиториях. Шесть лет назад, придя к выводу, что центр экономической активности смещается из США в Азию, Джим Роджерс продал свой дом в Нью-Йорке за восьмизначную сумму и переехал с семьей в Гонконг. Теперь две его дочери говорят на мандарине так же свободно, как по-английски.

Вот, собственно, краткое пояснение к английскому подзаголовку последней книги Роджерса о «приключениях на дороге и на рынках».

Несмотря на то, что название книги в русском переводе обещает рассказ о будущем, значительная ее часть посвящена прошлому. Это рассказ о мировой экономике с позиций активного ее участника. На фоне глобальных взлетов и падений мировых бирж мы узнаем любопытные детали биографии самого рассказчика, некоторые из которых написаны весьма откровенно (вроде эпизода о первой поездке Роджерса в Москву, еще в советские времена, когда его будущая первая жена везла контрабандные рубли в нижнем белье).

Что касается будущего, о котором пишет американский инвестор, то вектор развития мировой экономики он определяет так: «Успех в жизни зависит от способности предчувствовать перемены, и я переехал в Сингапур, когда осознал, что мир стоит на пороге исторического сдвига — резкого переформирования зон влияния, упадка главенства США в мире и соответствующего возвышения Азии».

Вне зависимости от фактической точности такого прогноза, нет сомнения, что он будет пользоваться популярностью в России на уровне массового сознания (хотя и не обязательно в экспертной среде, а также среди инвесторов). Последние события на биржах как раз свидетельствуют о проблемах развивающихся рынков и начале восстановления позиций рынков США.

И если именно эта тенденция возобладает, то вполне возможно, что такой мобильный человек, как Джим Роджерс, который доказал, что готов перемещаться по миру в поисках финансовых и иных приключений, следующую свою книгу напишет уже в Нью-Йорке.

К тому времени Роджерсу, если он будет последовательно воплощать в жизнь свои нынешние теории, придется инвестировать в реальный сектор, прежде всего в сельское хозяйство (сейчас он вкладывается в основном в сырьевые товары и валюты). Инвестор предсказывает крах нынешней модели развития, основанной на финансовых структурах («в ближайшие 20—30 лет много денег на финансах не сделаешь»), а с ней и многих привычных институтов западной цивилизации — от американских университетов типа Гарварда и Стэнфорда (но почему-то не Йеля) до всемирно известных музеев, больниц и т.п. Роджерс сравнивает себя с вестницей плохих новостей Кассандрой, подчеркивая, что в конечном счете она была права.

«Скоро брокеры будут крутить баранку такси, а умнейшие из них пересядут на трактора, чтобы работать на фермеров, которые, в свою очередь, станут гонять на «ламборгини», — прогнозирует Джим Роджерс, напоминая, что компания Lamborghini начинала как раз с выпуска тракторов.

Вряд ли брокерам следует уже сейчас учиться водить трактор. Ближе к концу книги автор признается, что не может дать совет инвесторам, во что именно стоит вкладывать деньги, да и не считает это своей задачей. Бывший партнер Роджерса, Джордж Сорос, сделал много прогнозов относительно будущего мировой экономики, большинство из которых не сбылось, что не мешало самому Соросу принимать, как правило, верные решения о размещении собственных инвестиций. Это же относится к прогнозам Уоррена Баффета. Таков закон жанра: успешные инвесторы с удовольствием делятся своими мнениями и теориями, но никогда — конкретными планами.

Скоро брокеры будут крутить баранку такси, а умнейшие из них пересядут на трактора, чтобы работать на фермеров, которые, в свою очередь, станут гонять на «Ламборгини»

Но если не рассматривать сочинение Джима Роджерса как бизнес-учебник, то его чтение способно доставить немало удовольствия. В конце концов, за вычетом нескольких цитат из Платона и Гераклита, все остальное — плод размышлений и опыта одного из наиболее удачливых американских бизнесменов и самых больших оригиналов нашего времени.

И коль скоро был упомянут Гераклит, вот еще цитата, которой нет в книге Роджерса: «Многознание уму не научает». Но без многознания жизнь становится скучной.



«ОТКРЫТЫЕ ИННОВАЦИИ»: ПОРТРЕТЫ УЧАСТНИКОВ

«Сколково» будет представлено на форуме «Открытые инновации», который пройдет в Москве 31 октября — 2 ноября, почти полусотней проектов резидентов, разнесенных по трем основным зонам: «Цифровая медицина», «Энергоэффективные технологии и энергетика», «Новые промышленные технологии». Еще 4 проекта (составление тепловой карты перемещений по стенду Фонда «Сколково», аутентификация посетителей по лицу, велосипед с навигатором и лабораторная установка с лазерами) будут экспонированы без привязки к конкретной зоне. SkReview узнал у резидентов о том, что они думают о форуме и что планируют показать.



Александр Павлов и Sequoia genetics (проект «Персонализированная геномная диагностика», нацеленный на создание в России информационной среды для анализа персональных геномов, зона «Цифровая медицина»)

«Открытые инновации» — достаточно необычный формат демонстрации результатов работы для таких компаний, как наша. Представителям биотеха привычнее участвовать в научных или промышленных конференциях. При этом очевидно, что существует социальный и государственный запрос на развитие высокотехнологических отраслей. Поэтому инициатива «Сколково» собрать несколько наиболее продвинувшихся в своем развитии компаний в области IT в медицине и объединить их, интегрируя решения и платформы, создавая прототипы инструментов здравоохранения будущего, кажется весьма наглядной и доступной для широкой публики.

Мы покажем наш основной инструмент — секвенатор следующего поколения, который способен за считанные часы «прочитывать» участки геномов десятков людей. Совместно с нашим партнером, корпорацией EMC, мы продемонстрируем системы хранения и анализа геномных данных, расскажем, что геномная биология и медицина это не столько баночки и колбочки, сколько гигантские массивы неструктурированных данных. В них нужно отыскать заветную букву, которая может быть маркером тяжелого заболевания.



Павел Смирнов и «Оптогарт Нанотех» (внедрение лазерно-плазменных технологий для получения сверхтвердых покрытий и модификации поверхностей, зона «Новые промышленные технологии»)

«Наши технологии имеют общепромышленное значение, позволяют решать проблемы инновационного развития. Для нас «Открытые инновации» станут хоро-

шей презентационной площадкой, которая, надеюсь, поможет завязать новые контакты с представителями промышленных, деловых и научных кругов, познакомиться с новыми партнерами и заказчиками. Убежден, что мы будем им интересны, ведь по итогам Startup Village мы были признаны одним из 20-ти лучших стартап-проектов.

Лазерную установку на «Открытые инновации» мы, конечно, не повезем — она одна заняла бы добрую часть зоны, отведенной для всех экспонентов от «Сколково». Фонд помогает с подготовкой презентационного материала, который будет наглядно демонстрировать перспективы технологии для получения сверхтвердых покрытий и модификации поверхностей. Наше ноу-хау позволяет в разы снизить себестоимость изделий, значительно увеличить срок их службы, повысить износостойкость, ударопрочность как вновь изготавливаемых, так и восстанавливаемых деталей машин и механизмов».



Ваге Тамазян и велосипед с навигатором от Сколтеха (сигнализирует о направлении движения вибрацией правой или левой рукоятки руля)

На «Открытых инновациях» мы впервые покажем навигатор широкой публике в России.

Эта разработка была итоговым практическим заданием во время моего обучения в MIT в рамках партнерской программы американского университета и Сколтеха. Прототип был еще год назад, я катался с ним по Бостону, показалось очень необычно и полезно — велосипедисту не приходится отвлекаться от дороги.

«Сколково» предложило адаптировать навигатор под территорию иннограда. Подробную карту мы создали вручную и переделали интерфейс приложения под Сколково. На данный момент карта Сколково в Яндексe и Гугле — это одна дорога, ведущая к Гиперкубу, и все. Мы добавили еще «Матрешку», будущий кампус Сколтеха, дороги к ним, проходящие по стройке,

поэтому пришлось делать карту самим. Для других территорий можно использовать стандартные карты.



Юлия Смирнова и «3Д Биопринтинг Солюшенс» (использование технологии трехмерной биопечати органов из аутологичных стволовых клеток пациента, зона «Цифровая медицина»)

«Открытые инновации» — прекрасный маркер для понимания активности и тенденций рынка, а также удобная площадка для коммуникации, дающая возможность новых знакомств и коллабораций. Благо организаторы вкладывают много сил в то, чтобы пригласить интересных спикеров, экспертов и участников из разных стран.

На форуме лаборатория биотехнологических исследований «3Д Биопринтинг Солюшенс» будет представлена на коллективном стенде «Сколково». В отдельной зоне будет размещена информация о лаборатории и технологии трехмерной биопечати. Наши коллеги выступят с кратким докладом-презентацией о технологии трехмерной биопечати.

Действующий биопринтер для печати органов мы на выставке показывать не планируем — его демонстрация означала бы дальнейшую невозможность патентования, поэтому торопиться мы не будем. Мультидисциплинарная команда лаборатории сейчас работает сразу по нескольким направлениям, среди них конструирование и сборка российского биопринтера, перепрограммирование клеток, работа с клеточными культурами и получение функциональных микротканей».





200 МЕТРОВ ДЛИННОЮ В 8 ЛЕТ

Вице-президент Фонда «Сколково» Александр Чернов принял участие в эстафете олимпийского огня в Москве

Для каждого участника эстафеты существует своя эмоциональная кардиограмма этого события. Ясно, что, никто из державших в руках олимпийский факел не остался равнодушным. Но, пожалуй, на этом любые параллели прекращаются. Все остальное — индивидуально. И этап, и волнение, и ассоциации. Для меня мои 200 метров с олимпийским огнем стали своего рода финальным этапом в стартовавшей 8 лет назад эпопее под названием «как затащить зимние Игры в субтропики».

Тогда, в 2005 году, мы, с группой моих коллег, вернулись из Сингапура, где от имени Москвы с треском проиграли Лондону в борьбе за право принять летние Игры-2012, и задумались, чем бы еще заняться. И придумали. Будем бороться за зимние олимпийские старты! Выбрали себе жертву — Сочи, и без всякой задней мысли объявили об этом публично. Сразу после этого узнали о себе много нового. Нас последовательно называли фантазерами, прожектерами, прохиндеями и проходимцами. Даже мой товарищ Вячеслав Фетисов не сдержался и заклеил нашу могучую кучку, сказав, что в хоккее под пальмами не играют.

Вот с такими воспоминаниями я и бежал с факелом по Университетскому проспекту. Кстати, вся наша группа осужденных общественным презрением «фантазеров» в итоге в полном составе стала участником сочинской эстафеты. Глава Оргкомитета по проведению в России Чемпионата мира-2018 по футболу Алексей Сорокин бежал на следующий за мной день, а олимпийский чемпион Сиднея Дмитрий Сватковский (по совместительству нижегородский вице-губернатор) понесет факел, когда эстафета доползет до берегов Волги.

Любопытная деталь — на протяжении всего моего этапа ощущал искреннюю радость со стороны сверкавших ферганским загаром дворников, облаченных в противотуманные жилеты и вооруженных навороченными многопиксельными телефонами. Еще — очень много детей хотели подержаться за факел. Всех удовлетворил. В Инстаграме тому множество доказательств.

Кстати, продавать подаренный мне организаторами эстафеты факел не планирую. Хотя, говорят, цены зашкаливают.



СКОЛКОВО

В е
ПРЯМАЯ РЕЧЬ:
ОЛЕГ АЛЕКСЕЕВ
«Важнейшим принципом развития науки является академическая независимость.»

Sk
Skolkovo

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 11

SkReview

«Сколково» на форуме «Открытые инновации»

В дни проведения одного из самых влиятельных инновационных форумов страны редакция SkReview переместится на его площадку. В номере — интервью с участниками проекта, руководителями крупнейших мировых компаний, бизнес-ангелами: людьми, которые сами научились плыть против течения и помогают это делать другим.

Партнеры Фонда «Сколково»

