

12+



САМАРСКИЙ  
ПОЛИТЕХ

# ТЕХНО ПОЛИС ПОВОЛЖЬЯ

#28\_2021

Научно-популярный журнал опорного университета

сделано с использованием



# ТЕХНО #28\_2021 ПОЛИС ПОВОЛЖЬЯ

Научно-популярный журнал опорного университета



## № 28 осень 2021 г.

Зарегистрирован Управлением Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Самарской области, регистрационный номер ПИ № ТУ63-00681 от 1 апреля 2014 года

Учредитель:  
ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»

Шеф-редактор	Д.Е. БЫКОВ
Главный редактор	М.А. ЕРЁМИН
Дизайн, вёрстка	Виктория ЛИСИНА
Фотограф	Евгений НЕКТАРКИН
Корректор	Ирина БРОВКИНА
Менеджер по рекламе	Елена ШАФЕРМАН
AR-визуализация	Андрей ВОЛХОНСКИЙ, Павел МАКЕЕВ, Сергей СУСАРЕВ

### Над номером работали

Светлана ЕРЕМЕНКО, Ксения МОРОЗОВА, Елена АНДРЕЕВА,  
Татьяна ПЛЕХАНОВА, Екатерина АНАНЬЕВА,  
Антонина СТЕЦЕНКО

### Редколлегия журнала

- Геннадий КОТЕЛЬНИКОВ, председатель Совета ректоров вузов Самарской области
- Виктор АКОПЬЯН, министр образования и науки Самарской области
- Дмитрий БОГДАНОВ, министр экономического развития и инвестиций Самарской области
- Александр СЕРГИЕНКО, директор государственного автономного учреждения Самарской области «Центр инновационного развития и кластерных инициатив»

### Адрес редакции и издателя

443100, Самарская область, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, главный корпус, редакция «Технополис Поволжья»  
Телефон: (846) 278-43-57, 242-33-89.  
Электронная почта: [tehnopolis.63@yandex.ru](mailto:tehnopolis.63@yandex.ru)  
Сайт: [www.samgtu.ru](http://www.samgtu.ru)  
Выходит 4 раза в год.

Редакция оставляет за собой право иметь мнение, не совпадающее с мнением авторов публикуемых материалов, и не вступать в переписку. Использование текстовых и фотоматериалов, опубликованных в настоящем издании, допускается только с письменного разрешения редакции и с указанием ссылки.

Отпечатано в типографии ООО «Полиграфия».  
Адрес типографии: 443110, Самарская область, г. Самара, ул. Мичурина, 80, оф. 14.  
Телефон: (846) 279-02-82  
Тираж 2000 экз.  
Заказ № 3079. Сдано в печать: 22.09.2021 г.  
Дата выхода в свет: 13.10.2021 г.

**Распространяется бесплатно** посредством адресной рассылки: на ведущие промышленные предприятия Самарской области, в Федеральное Собрание РФ, органы государственной власти и местного самоуправления Самарского региона, в редакции региональных общественно-политических СМИ; на отраслевых выставках и конференциях.



[expo-volga.ru](http://expo-volga.ru)



[7avenuehotel.ru](http://7avenuehotel.ru)



[ostwesthotel.ru](http://ostwesthotel.ru)



[hisamara.ru](http://hisamara.ru)



[dolinatlt.ru](http://dolinatlt.ru)



**Дмитрий БЫКОВ,**  
ректор СамГТУ, заслуженный работник  
высшей школы РФ, шеф-редактор журнала  
«Технополис Поволжья»

Дорогие друзья!



В условиях невероятной конкуренции между вузами очень важно чётко определить целевую модель нашего университета. Думаю, сейчас у Самарского политеха есть колоссальные возможности для наращивания мощности интеллектуального капитала. Решая задачи национального развития, мы видим главной стратегической целью университета генерацию класса креативных инженеров. По сути, этот процесс в вузе уже запущен, можно даже оценить некоторые промежуточные результаты.

Так, учёные Политеха под руководством директора научно-исследовательского центра по теоретическому материаловедению **Владислава Блатова** вошли в состав международной команды специалистов, которая разработала универсальную компьютерную программу для моделирования роста кристаллов CrystalGrower. Королевское химическое общество Великобритании признало эту инновацию самым выдающимся достижением в области химии и материаловедения в текущем году и удостоило научный коллектив престижной премии Horizon Prize.

Инженеры университетского центра литейных технологий ведут работу над созданием восковых филаментов. (Это такие нити или прутки для печати на 3D-принтерах). В мире широко распространены пластиковые филаменты, но

их использование в литейном производстве не слишком удобно. Если в результате испытаний наши учёные убедятся, что разработанные ими филаменты из воска обладают необходимыми технологическими свойствами, на рынке может появиться ещё один инновационный продукт собственного политеховского производства. Верю, что у наших литейщиков всё получится.

А вот специалисты кафедры «Электронные системы и информационная безопасность» создали мобильный цифровой сервис для системы «Умное поле», предназначенной для управления ресурсами агропредприятий России и Юго-Восточной Азии. Сервис позволяет агрономам собирать и вводить данные с полей, мониторить состояние посевов и почвы, определять границы сельхозугодий прямо с планшета или смартфона.

Вообще, цифровизация сейчас – главный тренд науки и образования. В Политехе собралась сильная команда специалистов, готовых к управлению цифровой трансформацией вуза. Однако цифра в её современном понимании – это только инструмент для преобразований, драйвером которых всегда был и остаётся человеческий интеллект. Нам нужна интеллектуализация всей социально-экономической системы. Самарский государственный технический университет давно вовлечён в эту работу.



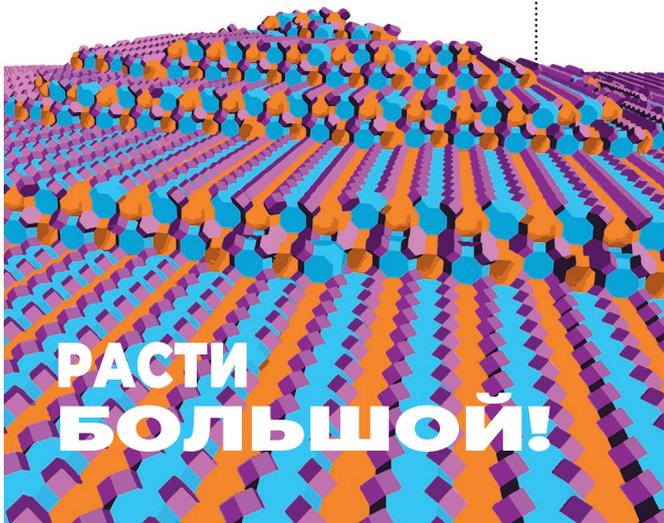
● ● ● ● ● ● Редакционный материал

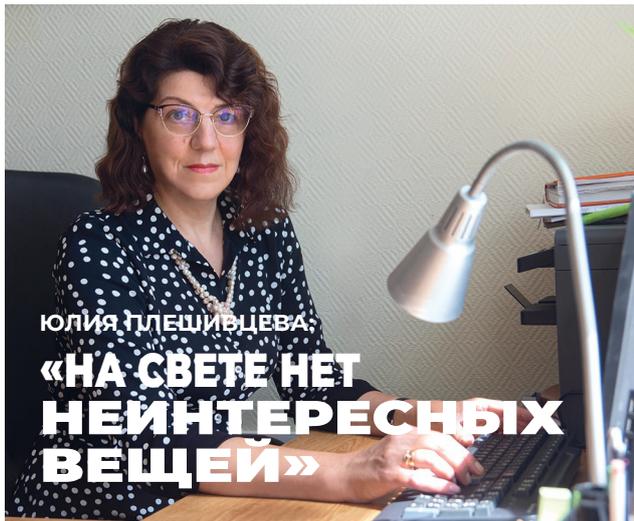
○ ○ ○ ○ ○ ○ Реклама

● ● ● ● ● ● Начало раздела

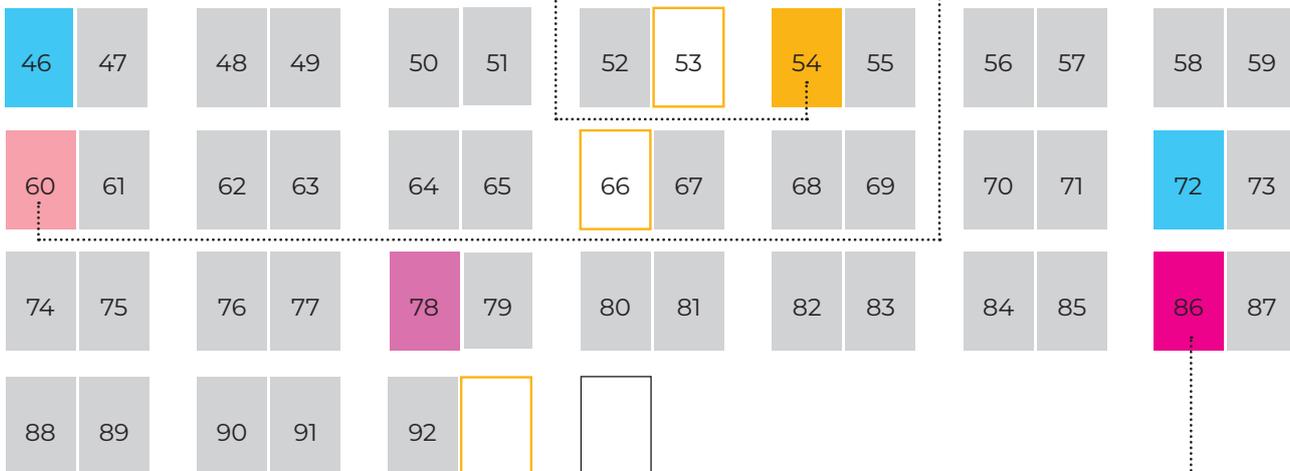


			1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45





**ТАК СЛОЖИЛИСЬ  
ЗВЁЗДЫ**



# ЗОВ СОВ



# САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

# ЗОЛОТОЙ ФОНД 2021



В 2021 году Золотой фонд Политеха пополнился 43 выпускниками. Они добились выдающихся успехов в науке, культуре, спорте и общественной работе. Лучшими выпускниками стали **Артём Доронин** и **Диёра Пирова**.





## ПОЛУЧИЛИ ГРАНТЫ

Группа молодых учёных Политеха под руководством заведующего кафедрой «Промышленная теплоэнергетика» **Антон Ерёмин** получила грант Российского фонда научных исследований на разработку методов прогнозирования теплофизических свойств композиционных материалов с периодической макроструктурой. Исследование физических свойств композитов представляет большой интерес, обусловленный широким распространением таких материалов в авиационном и космическом машиностроении, энергетике, строительстве и многих других отраслях промышленности.

Специалисты Международного научно-исследовательского центра по теоретическому материаловедению (МНИЦТМ) получили губернский грант в области науки и техники в размере 200 тысяч рублей на исследования, связанные с поиском кристаллических ионных проводников. Найденные вещества могут быть

использованы для создания принципиально новых цинк-ионных и магний-ионных аккумуляторов, которые, согласно теоретическим оценкам, более компактные и одновременно более мощные, чем литий-ионные. Такие аккумуляторы планируется использовать в электромобилях, а также для буферизации электроэнергии от возобновляемых источников – солнечных и ветряных электростанций.

Аспирантка института автоматизации и информационных технологий Политеха **Екатерина Пантелей** получила грант в размере 350 тысяч рублей от Фонда содействия развитию институтов гражданского общества в Приволжском федеральном округе на реализацию проекта автономного над/подводного аппарата. Разработка его молодым учёным вместе с коллегами началась ещё в 2017 году. В рамках гранта планируется создать прототип программного обеспечения для группового управления несколькими аппаратами на поверхности воды.



## ПОДГОТОВИЛИСЬ К ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Проректор по инновационной деятельности Политеха **Константин Савельев**, начальник управления информатизации и телекоммуникаций университета **Иван Саушкин**, специалист отдела технологического развития центра инженерного предпринимательства и инноватики **Маргарита Александрова** и инженер отдела нормативного сопровождения учебного процесса **Анна Горшкодер** вместе с представителями ещё 27 вузов страны прошли обучение по программе повышения квалификации «Управление цифровой трансформацией образовательных организаций высшего образования». Обучение проводил

университет Иннополис совместно с институтом перспективных исследований и цифровых решений в сфере науки и образования Российского университета дружбы народов. Программа была направлена на приобретение навыков управления и координации проектов цифровой трансформации в вузах и организации работы цифровой команды. Проект стратегии, которую разработали сотрудники Политеха, набрал максимальное количество баллов по итогам оценки аттестационной комиссии, состоявшей из экспертов университета Иннополис, Российского университета дружбы народов, Минобрнауки и Минцифры РФ.



## СОЗДАЛИ ИСПЫТАТЕЛЬНУЮ УСТАНОВКУ

Учёные Политеха разработали экспериментальный лабораторный стенд, позволяющий моделировать условия выпадения асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО) на внутренней поверхности насосно-компрессорных труб.



## СТАЛА ПРОФЕССИОНАЛОМ ГОДА

Студентка института инженерно-экономического и гуманитарного образования **Алина Омелькович** заняла первое место на Международном профессионально-исследовательском конкурсе «Профессионал года 2021» в номинации «Экономические науки». Под руководством доцента кафедры «Национальная и мировая экономика» **Аллы Ларкиной** она провела исследование влияния населения на процесс принятия управленческих решений.



## ПОЛУЧИЛИ ПАТЕНТ

Аспиранты **Артём** и **Александра Бражниковы** запатентовали инновационную разработку, над которой трудятся уже более трёх лет, – автономный подводный аппарат класса «микро». Малые габариты субмарины позволяют использовать её в качестве платформы для размещения датчиков, при помощи которых будет осуществляться сбор информации о состоянии малых водоёмов (рек, озёр, водохранилищ). Так, аппарат поможет получать сведения о содержании кислорода или взвесей в воде, о её прозрачности, солёности, температуре, наличии минеральных веществ, о давлении на различных глубинах и т.д.



## АККРЕДИТОВАЛИ ПРОГРАММЫ

Восемь образовательных программ в области химии и химической технологии, которые реализуются в Политехе, получили международную аккредитацию Агентства по контролю качества образования и развитию карьеры (АККОРК). Одновременно Европейская сетевая ассоциация по химии (ECTN) присвоила программам знаки «Евробакалавр» (Chemistry Eurobachelor®) и «Евромастер» (Chemistry Euromaster®). Теперь студенты, обучающиеся по этим программам, будут получать европейское приложение к диплому на русском и английском языках.

# ОТ СТОЛА ДО СТВОЛА

УНИВЕРСИТЕТ ПОЛУЧИЛ ДОЛГОЖДАННУЮ ЛИЦЕНЗИЮ  
МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ РФ  
НА РАЗРАБОТКУ БОЕПРИПАСОВ

Текст: Светлана ЕРЕМЕНКО

**ТАКИМ РАЗРЕШЕНИЕМ ОБЛАДАЮТ ЕДИНИЦЫ РОССИЙСКИХ ВУЗОВ И ДАЛЕКО НЕ ВСЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА.**

По словам завкафедрой «Технология твёрдых химических веществ» доктора технических наук **Дмитрия Деморецкого**, прежде чем выдать лицензию Политеху, Минпромторг

России тщательно анализировал кадровый потенциал университета, имеющуюся у вуза документацию и материально-техническую базу.

– У нас есть все ресурсы, которые позволяют за короткие сроки осуществлять полный цикл создания новых специзделий: от разработки и компьютерного моделирования процессов, происходящих при их функционировании, до изготовления и испытания опытных образцов, – объясняет Деморецкий. Сфера деятельности

сотрудников пяти кафедр инженерно-технологического факультета, действительно, широка. В приоритете – создание новейших технологий, которые могут быть использованы не только в различных видах вооружения, но и в гражданской сфере.

Разработки учёных Политеха применяются в оборонной промышленности, активно используются при нефтедобыче, в горнорудном деле. Учёные вуза – единственные в стране разработчики и производители удлинённых кумулятивных зарядов (УКЗ). К примеру, политеховцы создали УКЗ, способные резать металл толщиной до 100 мм, перебивать кирпичные, бетонные и железобетонные конструкции толщиной до 1500 мм с перерезанием арматуры. В университете созданы новые конструкции кумулятивных и осколочных взрывных устройств с интеллектуальными устройствами управления. Разработаны различные варианты теплозащитных покрытий, способных выдерживать экстремальные температуры.



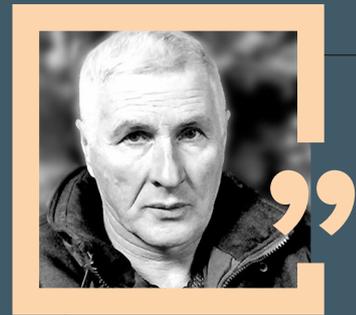
## Учёные Самарского политеха:

**создают** новые компоновочные схемы перспективных боеприпасов различного назначения

**разрабатывают** инновационные рецептуры энергонасыщенных материалов, технологий их получения и производства изделий на их основе

**производят** материалы и конструкции элементов кумулятивных, осколочных, зажигательных и многофакторных боеприпасов, обладающих повышенной эффективностью действия

**проводят** исследования технологической и эксплуатационной безопасности новых взрывчатых материалов и смесевых твёрдых ракетных топлив.



**Андрей ТАРАКАНОВ,**  
кандидат технических наук, заведующий учебно-производственной базой «Роща»:

– Самарский политех – единственный университет в России, который обладает специализированной материально-технической базой (научно-исследовательским комплексом «Роща»), позволяющей выполнять исследования и разработки с применением взрывчатых материалов. Наш научно-исследовательский комплекс входит в федеральный реестр уникальных научных установок и включает в себя 12 научно-исследовательских лабораторий площадью 980 квадратных метров. Общая площадь комплекса составляет 10 гектаров. Для выполнения исследований используются взрывные камеры с баллистическими трассами, взрывные площадки, уникальное оборудование для регистрации быстропротекающих процессов. Здесь мы проводим исследования чувствительности взрывчатых веществ к внешним воздействиям. В настоящее время материально-техническая база активно используется при выполнении НИР в рамках гособоронзаказа и по договорам с предприятиями ОПК.

– Эти и другие выполненные нами работы позволили создать научно-технический задел для получения соответствующей лицензии, – отмечает Дмитрий Деморецкий. – Если раньше наши учёные могли выполнять только научно-исследовательские работы, то теперь они получили право участвовать в выполнении опытно-конструкторских разработок. Лицензирование позволит более эффективно использовать научный и кадровый потенциал профильных кафедр, а также нашу экспериментальную базу в Чапаевске в интересах обороноспособности страны. ■



## Как в кино

### Инструкция по применению AR

Этот номер журнала сделан с использованием технологии дополненной реальности (AR). Мы надеемся, что благодаря AR «Технополис Поволжья» получит дополнительные возможности для развития, станет мультиплатформенной площадкой, на которой традиции печатного научпопа переплетаются с технологическими решениями будущего.

Что такое дополненная реальность? В отличие от виртуальной реальности (VR), представляющей собой искусственно созданную замкнутую среду, AR встраивает отдельные виртуальные артефакты в настоящий мир. При этом естественные объекты окружающей действительности тоже остаются в поле зрения пользователя.

В этом номере «войти» в AR-пространство можно с помощью восьми фотографий, одна из которых расположена на первой странице обложки, другие – на с. 24, 36, 66, 69, 70, 71, 79.

Для этого нужно:



1.

Зайти в сервис Google Play и скачать приложение Technopolis AR.

(Если приложение уже установлено, просто обновите его).



2.

Найти в журнале фотографию, помеченную специальным значком.



3.

Запустить приложение на смартфоне и с его помощью «просканировать» соответствующее фото.



4.

Насладиться результатом.



# ВЫСТАВКА

# 22-24 сентября



## 19-я международная выставка-форум



# ПРОМЫШЛЕННЫЙ САЛОН. МЕТАЛЛООБРАБОТКА



## Ваше оборудование — наши покупатели

РЕКЛАМА

18+

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

ИНФОРМАЦИОННЫЙ  
ПАРТНЁР:



МИНИСТЕРСТВА  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
И ТОРГОВЛИ  
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ



СОЮЗ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ  
РОССИИ

СОЮЗА  
МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ  
РОССИИ



ОПОРА РОССИИ

САМАРСКОГО  
РЕГИОНАЛЬНОГО  
ОТДЕЛЕНИЯ  
«ОПОРЫ РОССИИ»

ТЕХНО  
ПОЛИС  
ПОВОЛЖЬЯ

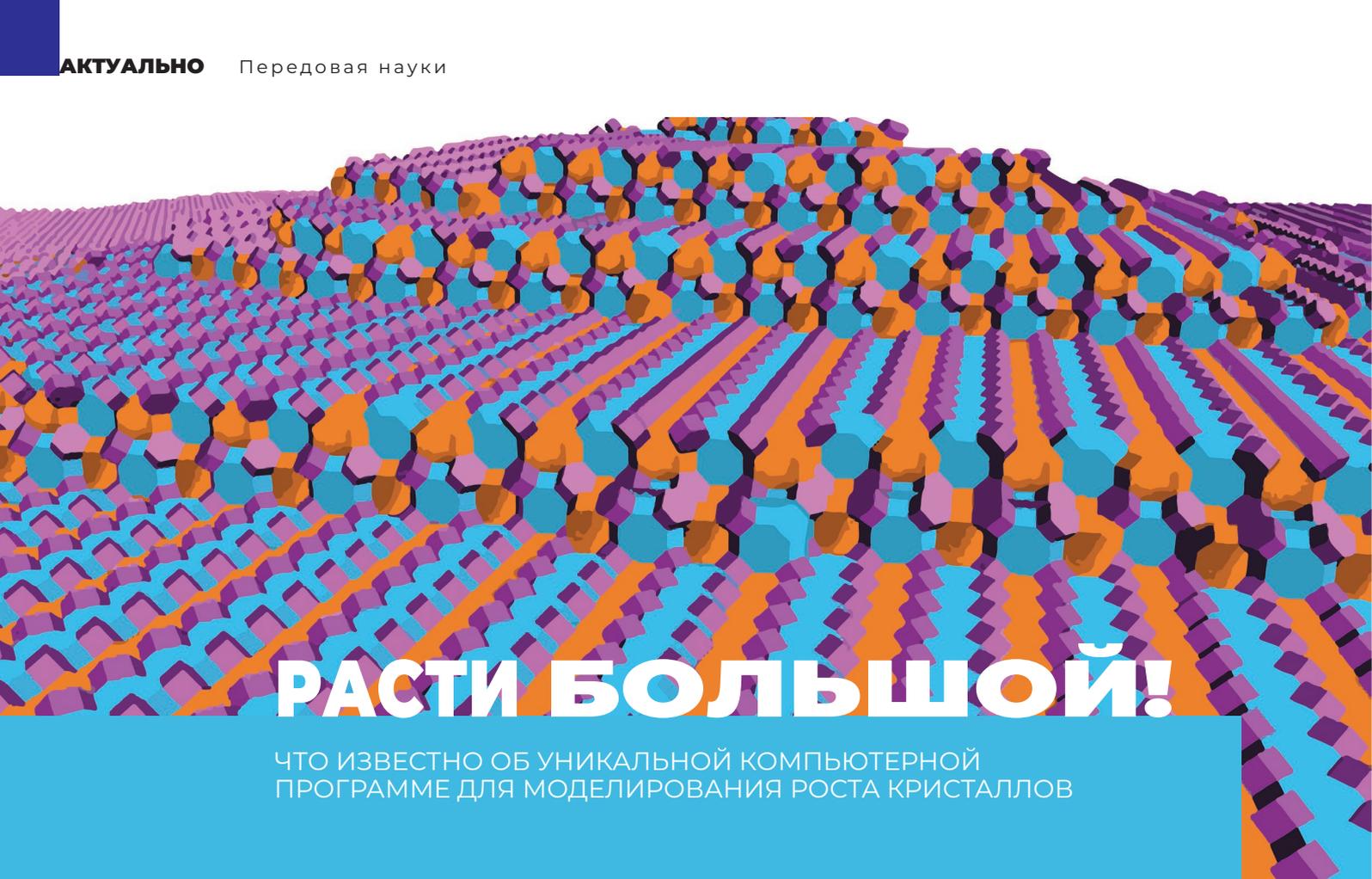
Научно-популярный журнал опорного университета



**ЭКСПО-ВОЛГА**  
организатор выставок с 1986 г.

г. Самара, ул. Мичурина, 23а  
тел.: (846) 207-11-24

[www.expo-volga.ru](http://www.expo-volga.ru)



# РАСТИ БОЛЬШОЙ!

ЧТО ИЗВЕСТНО ОБ УНИКАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЕ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ РОСТА КРИСТАЛЛОВ

Текст: Ксения МОРОЗОВА,  
Валерия ИВАНОВА

КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА СЕГОДНЯ АКТИВНО ИСПОЛЬЗУЮТСЯ В МЕДИЦИНЕ, ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ, МАШИНОСТРОЕНИИ И МНОГИХ ДРУГИХ СФЕРАХ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЖИЗНИ. ЧТОБЫ СОЗДАВАТЬ КРИСТАЛЛЫ С ТРЕБУЕМЫМИ СВОЙСТВАМИ И ПАРАМЕТРАМИ, ОТВЕЧАЮЩИЕ ВЫСОКИМ СОВРЕМЕННЫМ ТРЕБОВАНИЯМ КАЧЕСТВА, МЕЖДУНАРОДНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ КОМАНДА, В КОТОРУЮ ВОШЛИ УЧЁНЫЕ САМАРСКОГО ПОЛИТЕХА, РАЗРАБОТАЛА УНИВЕРСАЛЬНУЮ КОМПЬЮТЕРНУЮ ПРОГРАММУ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ РОСТА КРИСТАЛЛОВ CRYSTALGROWER. КОРОЛЕВСКОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ВЕЛИКОБРИТАНИИ ПРИЗНАЛО ЭТУ ИННОВАЦИЮ САМЫМ ВЫДАЮЩИМСЯ ДОСТИЖЕНИЕМ В ОБЛАСТИ ХИМИИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ В ТЕКУЩЕМ ГОДУ И УДОСТОИЛО НАУЧНЫЙ КОЛЛЕКТИВ ПРЕСТИЖНОЙ ПРЕМИИ HORIZON PRIZE.

## НЕ СКАЗКА АНДЕРСОНА

Профессор Манчестерского университета **Майкл Андерсон** много лет занимался изучением дефектов и сростаний кристаллов, пока однажды не обратил внимание на особый класс кристаллических веществ – цеолиты. Вообще-то, эти пористые алюмосиликаты с каркасной структурой давно получили широкое распространение в химической промышленности и нефтепереработке как катализаторы. Работая с ними, Андерсон вдруг подумал, что понимание механизма роста кристаллов может помочь предсказать возникновение новых веществ и прогнозировать их свойства. Эта мысль так увлекла учёного, что вскоре родился

В основе программы **CrystalGrower** лежит метод Монте-Карло, заключающийся в поиске решения математических задач путём генерирования случайных величин. С помощью **CrystalGrower** можно одновременно воспроизводить как габитус (наружный вид) кристалла, так и наноскопическую топографию поверхности любой кристаллической структуры.

проект, реализация которого растянулась почти на четверть века. Майкл Андерсон решил создать компьютерную программу, способную моделировать процесс развития любых кристаллов. Но чтобы воплотить идею в жизнь, понадобилась поддержка со стороны иностранных коллег.

– Я не смог бы решить проблему в одиночку, – вспоминает профессор Андерсон. – Удалось собрать очень эффективно работающую команду со всего мира: от Великобритании до России и Австралии. Мы осуществили проект, который может оказать огромное влияние на использование химических веществ в самых разных отраслях промышленности на международном уровне. ▶

## КАК ВЫРАСТИТЬ КРИСТАЛЛЫ



По сути, **CrystalGrower** – настоящая фабрика виртуальных кристаллов, которые пользователь программы может «вырастить» с помощью компьютера или планшета.

1. → Сначала, на этапе инициализации, задаются необходимые параметры будущего кристалла. Программа анализирует кристаллическую структуру «материнского» материала и разрабатывает алгоритм роста.
2. → Затем происходит процесс случайного выбора строительных единиц – тайлов (клеток) – методом Монте-Карло, определения вероятностей их присоединения или отрыва от поверхности. Если подобрать тайлы необходимой формы и размера, то они, словно кирпичики, выложат прочные грани кристалла.
3. → Наконец, полученные данные оформляются в текстовые файлы. При желании пользователь может визуализировать процесс роста кристаллов, а потом повторить его в лабораторных условиях.

## КТО ЕСТЬ КТО В ПРОЕКТЕ CRYSTALGROWER

ВЛАДИСЛАВ  
БЛАТОВ



Место работы:  
Самарский политех

Должность:  
директор МНИЦТМ, заведующий  
кафедрой «Общая и неорганиче-  
ская химия»

Область интересов: теоре-  
тическая кристаллохимия, матема-  
тическое моделирование в химии  
и материаловедении, информаци-  
онные системы в материаловеде-  
нии

ДАВИДЕ  
ПРОЗЕРПИО



Место работы:  
Миланский  
университет  
(Италия)

Должность:  
профессор кафедры «Химия»

Область интересов:  
топологическая кристаллохимия

### ДВА В ОДНОМ

Несколькими годами ранее революционная идея появилась и у российских учёных. Так, **Владислав Блатов**, занимающий сегодня должность директора Международного научно-исследовательского центра по теоретическому материаловедению (МНИЦТМ) Самарского политеха, вместе со своим другом и коллегой, научным сотрудником центра **Алек-**

**сандром Шевченко** приступил к созданию автоматизированного комплекса компьютерных программ и электронных баз данных, содержащих сведения обо всех известных науке веществах. Проект получил название ToposPro.

В 2017 году команда Владислава Блатова присоединилась к проекту Майкла Андерсона, и ToposPro стал неотъемлемой частью CrystalGrower.

– Большие проекты сейчас очень редко делаются одним исследователем и даже одной лабораторией. Слишком сложны задачи природы, чтобы ком-



## МАЙКЛ АНДЕРСОН

Место работы:  
Манчестерский  
университет  
(Великобритания)

Должность:  
директор центра нанопористых материалов

Область интересов: экспериментальные и теоретические исследования ядерного магнитного резонанса гетерогенных микропористых катализаторов, структурные исследования мезопористых материалов, атомно-силовая микроскопия и электронно-микроскопические исследования механизмов кристаллизации, синтез и применение новых микропористых материалов

петенций одной научной группы хватило бы для их решения, – поясняет профессор Владислав Блатов. – В проекте CrystalGrower ведущей, безусловно, является группа наших английских коллег. На определённой стадии развития проекта они встали перед проблемой, которую разрешить не смогли. Учёные знали, по каким принципам собирать модели кристаллов, но не понимали, какие детали для этого использовать. Именно эти детали и способы их соединения, причём для кристаллов любого типа, дал разработанный нами комплекс программ ToposPro. ■

# НОВОСТИ ПАРТНЁРОВ



## НА КУЙБЫШЕВСКОМ НПЗ ОТКРЫЛСЯ ВИРТУАЛЬНЫЙ МУЗЕЙ

Теперь гости завода могут совершить 3D-экскурсию по предприятию, не пересекая заводскую проходную. С помощью VR-гарнитуры – специальных очков и джойстика – посетители имеют возможность «войти» в операторные, производственные цеха, разглядеть гигантские технологические установки и увидеть весь завод с высоты птичьего полёта. Кроме того, музей предлагает новый формат подачи информации, когда рассказ экскурсовода сменяется яркими визуальными образами. Такие экскурсии будут интересны старшеклассникам, студентам профильных вузов, партнёрам и ветеранам завода.



## В «ЖИГУЛЁВСКОЙ ДОЛИНЕ» ПРОЙДЁТ ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ФОРУМ

Первого и второго октября в технопарке «Жигулёвская долина» (Тольятти) пройдёт Самарский инженеринговый форум. Участники обсудят основные направления развития индустрии инженеринга в отраслях топливно-энергетического комплекса, рассмотрят инновации в традиционной энергетике, инженеринг в системах электрохимии, перспективы водородной энергетики, снижение углеродного следа в нефтегазовой отрасли. Делегаты поделятся международным опытом декарбонизации, расскажут о возможностях возобновляемых источников энергии.



## В ОТЕЛЕ OST WEST CLUB АНШЛАГ

С начала года конференц-зал отеля «Ост-Вест» оказался чрезвычайно востребованной площадкой для проведения различных мероприятий. Бронировать помещение нередко приходилось минимум за месяц до планируемого события. Как объяснили менеджеры отеля, это связано с конкурентными преимуществами гостиницы. «Ост Вест» расположен в историческом и административном центре Самары, при проведении бизнес-мероприятий здесь можно получить дополнительные бонусы, например 20-процентную скидку на аренду зала, и бесплатно воспользоваться техническим оборудованием.

В стоимость услуг включена менеджмент-поддержка. Участники мероприятий получают скидки на проживание и питание, а также парковочные места для автотранспорта на территории гостиницы. Ресторан отеля «Biscuit» предлагает организаторам широкий выбор конференц-меню и варианты бизнес-ланчей.



## «ХОЛИДЕЙ ИНН САМАРА» ПРЕДЛАГАЕТ ПРОВЕСТИ РОМАНТИЧЕСКИЕ ВЫХОДНЫЕ

Это специальные условия отеля, которые действуют до 31 декабря 2021 года. Они предусматривают ранний заезд и поздний выезд из гостиницы. В зависимости от выбранной категории номера стоимость проживания в нём составляет от 6 500 рублей на две персоны. Предложение включает посещение спа-центра, 20-процентную скидку на основное меню ресторана «Бразерия» и 10-процентную – на букет от студии First Florist.

# НОВОСТИ ПАРТНЁРОВ



## КОМПАНИЯ «ГИПРОВОСТОК- НЕФТЬ» ОТМЕТИЛА ЮБИЛЕЙ

24 августа АО «Гипровостокнефть» исполнилось 75 лет. Созданный в тяжёлые послевоенные годы проектный институт сразу задал высокие стандарты качества в области нефтяного проектирования. За прошедшие десятилетия учреждение стало одним из крупнейших комплексных центров проектно-изыскательских работ в нефтегазовой отрасли. Специалисты института выполнили тысячи проектов, провели множество научных исследований. «Гипровостокнефть» внёс большой вклад в развитие нефтяной промышленности Самарской области, Татарстана, Башкирии, Удмуртии, Республики Коми, Ненецкого автономного округа, регионов Западной и Восточной Сибири, Северного Кавказа, а также Азербайджана, Узбекистана, Украины и Белоруссии.



## «ТРАНСНЕФТЬ – ПРИВОЛГА» ПОСТРОИЛА НОВОЕ ПОЖАРНОЕ ДЕПО

На нефтеперекачивающей станции «Самара-1» Самарского районного нефтепроводного управления АО «Транснефть – Приволга» завершено строительство нового пожарного депо. При строительстве здания использовались современные негорючие материалы. Депо, которое включает в себя гараж, помещение для несения караульной службы и склад, оборудовано системами связи, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, пожарной сигнализацией, внутренним противопожарным водоснабжением. В нём предусмотрены помещения для административной и учебной работы, зал для физподготовки и психологической разгрузки работников пожарной охраны. Кроме того, имеется оснащённый специальным оборудованием модуль для сушки одежды, установка для намотки и перекачки пожарных рукавов. Гараж рассчитан на четыре единицы пожарной техники. Нефтеперекачивающая станция «Самара-1» относится к взрыво- и пожароопасным промышленным объектам. Ввод в эксплуатацию нового депо усилит пожарную безопасность объектов АО «Транснефть – Приволга», промышленных предприятий и близлежащих населённых пунктов Самарской области.



## НОВОКУЙБЫШЕВСКИЙ НПЗ ПОДПИСАЛ СОГЛАШЕНИЕ С ПОЛИТЕХОМ

Новокуйбышевский нефтеперерабатывающий завод подписал соглашение с Самарским политехом по реализации совместной экологической программы. В рамках соглашения планируется разработка и реализация совместных проектов, обеспечивающих снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду за счёт сохранения и развития зелёного фонда, мониторинга состояния атмосферы, экологического просвещения. Объединив усилия научного сообщества и студентов-экологов, предприятие намерено комплексно подойти к решению экологических задач на территории Новокуйбышевска, к проблеме формирования экологического сознания у населения. Кроме традиционных для эковолонтерства направлений – очистки, уборки, озеленения территорий – отдельное внимание будет уделено участию в реализации природоохранных проектов национального парка «Самарская Лука» и организации экологических экспедиций. В рамках проекта уже создано молодёжное волонтерское экологическое движение «Экочеллендж НК НПЗ». Движение объединило студентов экологического клуба Политеха «Жизнь» и молодых специалистов завода.



## АО «СВНИИ НП» ВЫПУСТИЛО КНИГУ

Вышла в свет книга «Движение к инновациям. Очерки прошлого и настоящего Средневолжского научно-исследовательского института по нефтепереработке». Авторы – сотрудники Самарского политеха **Максим Ерёмин** и **Елена Шаферман** – в популярной форме рассказывают об основных этапах становления научно-исследовательского учреждения, главных достижениях его коллектива, известных учёных. С нашим университетом СвНИИ НП связывают многолетние партнёрские отношения. За последние десятилетия были созданы уникальные совместные разработки, костяк научного коллектива института до сих пор составляют выпускники Политеха. Генеральными директорами СвНИИ НП в разные годы были действительный член РАЕН, основатель научной школы по гидрокаталитическим процессам производства масел и парафинов, дважды лауреат премии имени академика И.М. Губкина, доктор технических наук **Татьяна Шабалина** и нынешний заведующий кафедрой «Химическая технология переработки нефти и газа» вуза, лауреат премии Правительства Российской Федерации, доктор технических наук **Владимир Тыщенко**.

# ДЖИП ЖИВ

ИНЖЕНЕРЫ ПОЛИТЕХА ПОМОГЛИ ОТРЕСТАВРИРОВАТЬ РЕДЧАЙШИЙ ЭКЗЕМПЛЯР РАРИТЕТНОГО АВТОМОБИЛЯ

Текст: Светлана ЕРЕМЕНКО

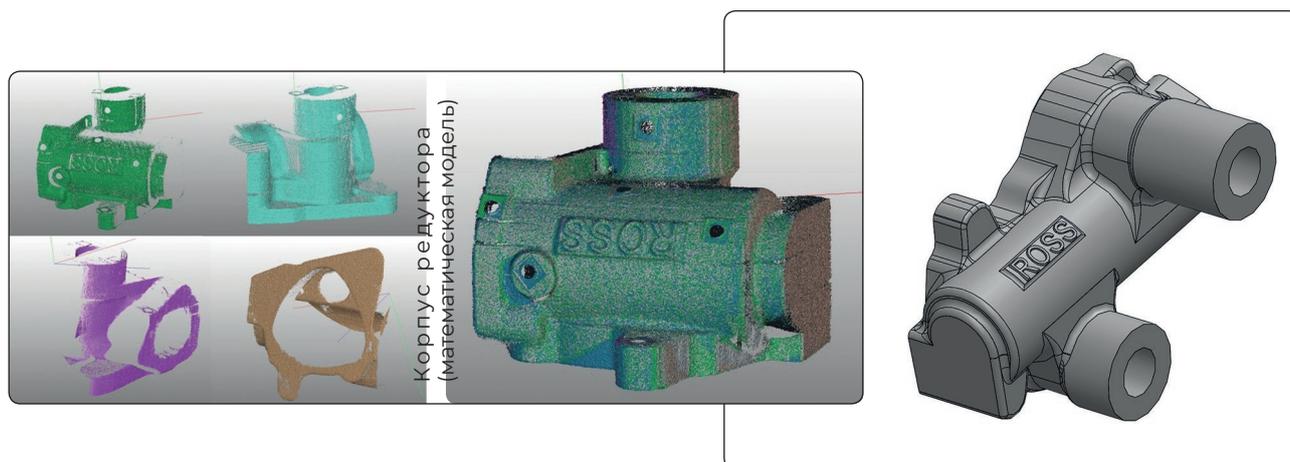
## Bantam BRC 40

был первым американским автомобилем повышенной проходимости, который по ленд-лизу стал поставляться в СССР в конце 1941 года, задолго до того, как в Красной Армии появились другие американские джипы – «виллисы».

**ПРОИЗВОДСТВО УТРАЧЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ РАРИТЕТНОЙ ВНЕДОРОЖНОЙ ТЕХНИКИ СТАЛО ВОЗМОЖНЫМ БЛАГОДАря УСПЕШНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕВЕРСИВНОГО ИНЖИНИРИНГА.**

### ПЕРЕЛОЖИЛИ В РЕВЕРС

Детали машин, которые создают специалисты университетского центра литейных технологий, по-своему уникальны. Их устанавливают на реставрируемые автомобили, которые потом участвуют в автопробегах, парадах или поступают в частные коллекции, то есть весь транспорт – на ходу. В Политехе таким образом уже изготовили почти 150 деталей для раритетной техники. Но одной из самых любопытных задач для специалистов, по словам декана факультета машиностроения, металлургии и транспорта доктора технических наук **Константина Никитина**, стало изготовление литого корпуса рулевого редуктора для раритетного автомобиля **Bantam BRC-40**. Заказчиком выступил самарский музей внедорожных машин.



– После анализа технических требований, – рассказывает Константин Никитин, – мы решили получить **3D-модель корпуса рулевого редуктора**. На её основе сначала изготовили полимерный, а затем металлический прототипы требуемого изделия. Это называется реверс-инжинирингом, потому что готовая деталь создаётся не по чертежам, которые нарисовал конструктор: её копируют по образцу-аналогу и дорабатывают с помощью специальных программ в виртуальном пространстве. То есть процесс идёт от обратного.

В качестве исходного макета у инженеров имелся единственный образец «родного», аутентичного редуктора от серийной версии автомобиля. Его максимальный габаритный размер – около 250 мм. Деталь просканировали с разных сторон, в результате чего получили группу фрагментов, из которых в дальнейшем сформировали «виртуальную» модель. Она представляла собой множество треугольников, описывающих форму поверхности. Чтобы использовать такой проект в инженерных целях, его необходимо было преобразовать в параметрическую CAD-модель.

– Это сложный и трудоёмкий процесс, который требует от специалиста не только умения работать в специализированных программных средствах, но и понимания степени износа детали в целом (это, например, повреждения поверхностей, пластические деформации и прочие факторы, влияющие на геометрию), – объясняет учёный. – То есть главным критерием качества изделия становится соответствие геометрических параметров оригиналу. На исходной детали было механическое повреждение. И наши инженеры смогли с помощью цифровых технологий восстановить целостность виртуального образца.

### СПЛЕЛИ ДЕТАЛЬ

Затем по компьютерной модели была создана деталь из полимера. Её получили методом 3D-печати по технологии ►



”

**Николай Хрипунов,**  
директор музея внедорожных машин:

– С Политехом мы сотрудничаем около пяти лет. Просьбы о помощи у нас нестандартные, связанные с отливками штучных деталей по образцу или чертежу. Так, при реставрации автомобиля Bantam BRC 40 4WS потребовалось отлить деталь редуктора рулевого механизма и детали фурнитуры. Таких автомобилей всего два в мире: один у нас в музее, второй в Музее Bantam, в Пенсильвании (США). Кроме того, политеховцы оказали неоценимую помощь при реставрации японского джипа Kurgane и джипа канадского производства Cewrolet Camion SPA TL 37.

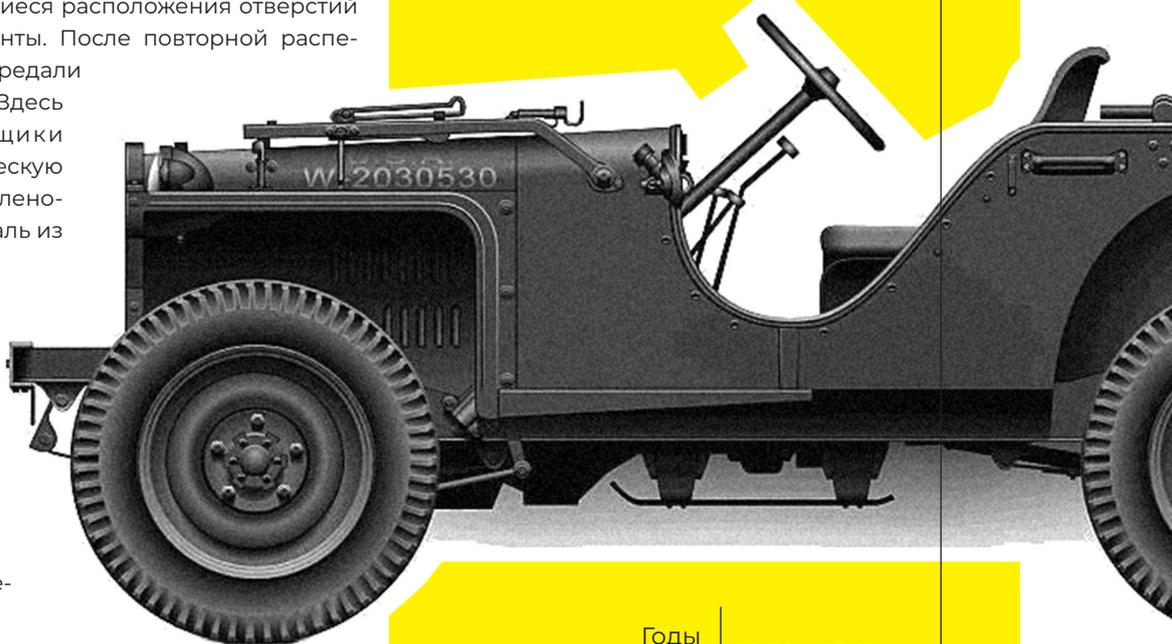


послойного наплавления (FDM). Она подразумевает создание трёхмерных объектов за счёт нанесения последовательных слоев материала, повторяющих контуры цифрового образца. Пластик подаётся в печатающую головку, плавится и выдавливается тонкими нитями на рабочий стол по созданной компьютерной программой траектории, как бы присоединяя слой к слою. Кстати, термин «аддитивные технологии» как раз и произошёл от английского to add – «присоединять». Чем выше скорость печати, тем грубее, шероховатее получается поверхность изделия. Чем тоньше слой – тем ниже шероховатость и выше детализация. Но при этом время печати может многократно увеличиться. Кроме того, при создании управляющей программы для печати необходимо учитывать обеспечение оптимального сочетания прочности получаемой модели и расхода полимерной нити.

Инженеры Политеха нашли оптимальное решение, обеспечивающее приемлемое сочетание времени

печати для получения требуемой шероховатости поверхности с минимальным расходом материала. В результате готовая пластиковая модель отправилась к заказчику для «примерки» по месту её крепления. Далее в неё были внесены небольшие корректировки, в основном касающиеся расположения отверстий под крепёжные элементы. После повторной распечатки редуктор передали в литейный цех. Здесь специалисты-литейщики изготовили керамическую форму на основе плавленого кварца и отлили деталь из бронзы.

Сборка и установка готового корпуса рулевого редуктора на автомобиль показала полное соответствие конструктивно-технологическим требованиям к предъявляемому изделию. ■



## Автомобиль Bantam BRC 40



**Багдат Тукабайов,**  
инженер лаборатории аддитивного производства и реверс-инжиниринга центра литейных технологий Самарского политеха:

– В процессе реставрации автомобильной техники часто приходится изготавливать литые детали в единичных экземплярах, что, однако, всё равно требует проведения широкого спектра литейных работ. Именно в этих случаях аддитивные технологии открывают широкие возможности. Современные средства трёхмерной печати бюджетного класса позволяют в кратчайшие сроки и по минимальной себестоимости получать модели, пригодные для использования в литейном производстве.

Годы выпуска	<b>1940 – 1941</b>
Страна	<b>США</b>
Инженер-конструктор	<b>Карл Пробст</b>
Длина	<b>3240 мм</b>
Ширина	<b>1430 мм</b>
Высота	<b>1780 мм</b> (с тентовой крышей)
Дорожный просвет	<b>220 мм</b>
Масса	<b>950 кг</b>
Мощность двигателя	<b>48 л.с.</b>
Максимальная скорость	<b>86 км/ч</b>
Ёмкость топливного бака	<b>38 л</b>
Число мест	<b>4</b>

Данные взяты из открытых источников.

# ЦВЕТ И ЗВУК БОЛЬШИХ НАУК



НОВОКУЙБЫШЕВСКАЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ  
ПРОВЕЛА VII ФЕСТИВАЛЬ «ПАРК НАУКИ»



Ребята научились определять содержание железа и меди в руде. Освоив электролиз, они выделили чистый металл из медного купороса и поняли принцип изготовления ювелирных украшений.

Мероприятие состоялось 11 сентября в Новокуйбышевском филиале Политеха. На этот раз организатор – Новокуйбышевская нефтехимическая компания (АО «ННК») – предложила гостям праздника погрузиться в удивительный мир химии. Путешествие по разным локациям «Парка науки» проходило не только в стенах основного корпуса вуза. Несколько тематических станций было организовано по соседству с университетом на площадке Центральной городской библиотеки имени А.С. Пушкина.

За пять часов работы «Парка науки» посетители разных возрастов – школьники и студенты – сумели убедиться в том, что химии в нашей жизни больше, чем кажется. Например, ребята своими глазами увидели, как протекает процесс ректификации (разделения на фракции при выкипании) нефти, с которого начинается производство множества продуктов, крайне необходимых современному человечеству: от бензина и резины до красок, косметики и лекарств. Действующая модель ректификационной установки была одной из достопримечательностей фестиваля.

Также в лабораториях фестиваля юные исследователи проводили интереснейшие эксперименты, демонстрирующие самые привлекательные стороны большой науки.

**200+**  
участников



**8** лабораторий  
на площадке Новокуйбышевского филиала Политеха

**3** лаборатории  
на площадке Центральной городской библиотеки им. А.С. Пушкина



**«ПАРК НАУКИ»  
в цифрах**



**5** часов  
интереснейших экспериментов



Гости фестиваля изготовили мазь из воска, мяты и ментола, с помощью лепестков роз определили кислотность уксуса и сока лимона, а также научились проверять качество гранатового сока с помощью пищевой соды.



Посетители «Парка науки» строили замок нефтяника в программе 3D-моделирования, учились изменять виртуальную реальность и управлять беспилотниками.



**Леонид КОВАЛЕНКО,**  
генеральный директор АО «ННК»:

Мы понимаем, что за несколько часов, которые дети проводят на научном фестивале, нельзя изучить всю химию или физику, освоить новую технологию. Но показать, что изучение нового – это интересно, мы считаем важным. Уверен, однажды юные исследователи – посетители научных площадок – придут работать к нам и силой своего интереса к профессии и увлечённостью будут развивать наше производство.

Юные учёные прошли космический квиз в планетарии, познакомились с книгами с дополненной реальностью на интерактивной выставке «Наука. Техника. Изобретения».



# ПЯТЬДЕСЯТ ПЯТЬ ПРЕКРАСНЫХ ЛЕТ

ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ  
ПАО «КУЙБЫШЕВАЗОТ»

В АВГУСТЕ 2021 ГОДА «КУЙБЫШЕВАЗОТ» ОТМЕТИЛ 55-ЛЕТИЕ. РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ В XX ВЕКЕ – ЭТО ЗАМЕЧАТЕЛЬНАЯ ИСТОРИЯ ПРЕВРАЩЕНИЯ ЗАВОДА ПО ПРОИЗВОДСТВУ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ В СОВРЕМЕННУЮ ГРУППУ КОМПАНИЙ, КОТОРАЯ ЗАНИМАЕТ ЛИДИРУЮЩИЕ ПОЗИЦИИ В РОССИЙСКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, АКТИВНО СОВЕРШЕНСТВУЕТ ПРОИЗВОДСТВО, ВНЕДРЯЕТ НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРИВЛЕКАЕТ ИНВЕСТИЦИИ.



Продукция предприятия делает жизнь современного человека комфортной. Продукты переработки капролактама и полиамида применяются во всех сферах деятельности человека, от космических высот до морских глубин. Минеральные удобрения увеличивают урожайность сельскохозяйственных культур, а промышленные газы востребованы на промышленных предприятиях и в медицинских учреждениях.



## История

1961

Началось строительство Куйбышевского азотно-тукового завода.

1966

Получена первая партия аммиака ( $\text{NH}_3$ ).

1968 – 1970

Введены в эксплуатацию производство карбамида, крепкой азотной кислоты и вторая очередь производства аммиака.

1974

Получена первая партия капролактама ( $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NO}$ ).

2000 – 2010

Введены в эксплуатацию четыре очереди производства полиамида-6, высокопрочной технической нити и кордной ткани.

2016 – 2019

Пуск энергоэффективного производства (ЭПЦ), а также производств промышленных газов, аммиака и гранулированного сульфата-аммония.

**«КуйбышевАзот»** – одна из ведущих российских химических компаний, лидер в производстве капролактама и продуктов его переработки, входит в число крупнейших производителей азотных удобрений. Активная инвестиционная политика обеспечивает предприятию быстрый и эффективный рост и устойчивое развитие.

## Развитие

**94 млрд рублей**

направлено на развитие предприятия за последние 20 лет

**17 производств**

введены в эксплуатацию с 2000 года



## Партнёры

Грамотная инвестиционная политика, безупречная репутация и богатый производственный опыт позволяют тольяттинскому предприятию сотрудничать с российскими и зарубежными партнёрами, привлекая инвестиции и современные технологии.

**Royal DSM N.V.**  
(Голландия)



**Linde Group**  
(Германия)



**Praxair Inc.**  
(США)



**Maire Tecnimont**  
(Италия)



**ВЭБ.РФ**



## Успешное будущее

**Строятся** новые производства

**Модернизируются** действующие установки

**Внедряются** прогрессивные технологии

**Реализуются** природоохранные проекты

Ведётся строительство очистных сооружений для ливневых стоков Северного промузла и части Центрального района Тольятти.

Благодаря «КуйбышевАзоту» Тольятти по праву считается полиамидной столицей страны. Здесь производится весь российский полиамид, из которого изготавливается всё, что так или иначе мы используем в быту: от носков и чулок до электроинструмента и автомобильных компонентов.

2019

2021

- Запущено производство сульфат-нитрат аммония
- Ведётся строительство новой установки грануляции и выпарки на производстве аммиачной селитры и производство гранулированного карбамида в партнёрстве с концерном Maire Tecnimont Group
- Ведутся проектные работы по строительству агрегата слабой азотной кислоты.

# ВЫШЕЛ ЯЩЕР НАСТОЯЩИЙ

В РАЙОНЕ СЫЗРАНИ ПОЛИТЕХОВЦЫ ОБНАРУЖИЛИ  
ФРАГМЕНТ СКЕЛЕТА ИХТИОЗАВРА

Текст: Татьяна ПЛЕХАНОВА  
Фото: Роман ГУНЧИН

**НЕОБЫЧНАЯ НАХОДКА СДЕЛАНА В ПРОЦЕССЕ СО-  
ВМЕСТНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ ГЕОЛОГОВ ПОЛИТЕХА  
И УЧЁНЫХ САМАРСКОГО ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКО-  
ГО ОБЩЕСТВА. КОСТНЫЕ ОСТАТКИ ИСКОПАЕМОГО  
ВОДНОГО ПРЕСМЫКАЮЩЕГОСЯ ЗАМЕТИЛА СТАР-  
ШИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЬ КАФЕДРЫ «ОБЩАЯ ФИЗИКА,  
ГЕОЛОГИЯ И ФИЗИКА НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОД-  
СТВА» АЛЁНА МОРОВА. ИХ ВОЗРАСТ – ОКОЛО  
130 МЛН ЛЕТ.**

## ВО ВЛАСТИ МОРЯ

В мае этого года исследователи проводили подго-  
товку к полемому семинару Всероссийской научной  
конференции «Проблемы палеоэкологии и историче-  
ской геоэкологии». На территории Самарской и Улья-  
новской областей специалисты проверяли состояние  
юрских и меловых обнажений, на которые были запла-  
нированы геологические экскурсии участников кон-  
ференции. Примечательно, что когда-то давным-давно  
эти районы были покрыты водой.

– Самарский регион занимает важное место в пла-  
не палеонтологических находок, – рассказывает пред-  
седатель правления Самарского палеонтологического  
общества **Владимир Моров**. – С середины юрско-  
го и весь меловой период на территории нынешнего  
Среднего Поволжья резко преобладал режим откры-  
того моря. В осадочных толщах, образовавшихся здесь  
в мезозойскую эру, обнаруживаются остатки водных  
рептилий, преимущественно ихтиозавров. Большин-



ство этих находок на территории региона относятся к терминальной юре, то есть к самому концу юрского периода. Однако имеются образцы как из более древних юрских отложений, так и из более поздних, относящихся уже к началу мелового периода.

### **В ЦЕЛОСТИ И СОХРАННОСТИ**

В процессе мониторинга обнажений на берегу Волги около посёлка Новокашпирский Алёна Морова и обнаружила фоссилию (ископаемые остатки) ихтиозавра. Находка интересна тем, что располагалась в «бедном» слое отложений ранне-мелового возраста, относящемся к готеривскому веку (около 133-129 млн лет назад). Учёные отмечают, что порода, содержащая позвонки и рёбра рептилии, вышла на поверхность вследствие обвала береговой толщи. Камень там весьма плотный и грубый, – возможно,

**Ихтиозавры** (в буквальном переводе с греческого «рыбоящеры») – это отряд вымерших хищных морских пресмыкающихся, адаптировавшихся из сухопутного к водному образу жизни. Населяли все моря планеты в течение мезозойской эры: с начала триасового периода вплоть до середины мелового периода (250 – 94 млн лет назад). Мелкие виды ихтиозавров, известные в Поволжье, не превышали в длину 1,5 м, крупные достигали 6 м.

поэтому остаткам удалось так хорошо сохраниться.

– Это довольно большая часть скелета ихтиозавра, – поясняет геолог Политеха. – В принципе, разрозненные кости этих рептилий (в основном позвонки) на территории Самарской области ►



не редки. А вот целые фрагменты скелетов встречаются нечасто.

Владимир Моров также подчёркивает, что в нашем регионе преобладают находки ихтиозавров юрского возраста, а меловые значительно более редки и имеют худшую сохранность. И в целом по России меловые ихтиозавры изучены гораздо хуже юрских.

Поэтому находка Алёны Моровой представляет большой научный интерес.

#### В НАДЁЖНЫХ РУКАХ

Затем исследователям предстояла непростая работа по извлечению обнаруженных костей.

– Отбор палеонтологического материала, особенно крупногабаритного, – задача очень сложная. Его можно проводить только по специальным методикам с помощью особых инструментов и материалов: в про-

## Основные роды ихтиозавров, обнаруженные в России

**Офтальмосавр**  
(Ophthalmosaurus)

**Середина и конец юрского периода**

**Нанноптеригий Гренделий**  
(Nannopterygius) (Grendelius)

**Конец юрского периода**

**Артроптеригий Ундорозавр**  
(Arthropterygius) (Undorosaurus)





тивном случае он разрушается настолько, что теряет и эстетическую, и научную ценность, – отмечает Алёна Морова. – Попытки непрофессионалов самостоятельно забрать костный материал почти всегда заканчиваются его порчей, вплоть до уничтожения.

Полностью отделить кости от окружающей их породы в полевых условиях практически невозможно. Поэтому, чтобы не повредить образцы, их извлекали вместе с каменной основой. Общий вес забранных блоков породы составил свыше 100 кг.

Сейчас ценная находка передана для препарирования и дальнейшего изучения ведущим российским специалистами по ихтиозаврам. Кропотливую работу проводят в Ундоровском палеонтологическом музее (Ульяновская область). В дальнейшем учёные попробуют определить, к какому виду относится рептилия, а также узнать её пол, возраст и размер. ■



**Плутониозавр**  
(Plutoniosaurus)

**Симбирскиазавр**  
(Simbirskiasaurus)

**Начало мелового периода**

**Свелтонектес**  
(Sveltonectes)

**Лениния**  
(Leninia)



**Платиптеригий**  
(Platypterygius)

**Начало и середина мелового периода**

# ЛИКИ ЗА ТКАНЬЮ

АРХИТЕКТОРЫ УНИВЕРСИТЕТА РАЗРАБОТАЛИ  
ДИЗАЙН ВЫСТАВКИ «ВОПРОКИ НЕВОЗМОЖНОМУ.  
НЕРУКОТВОРНЫЕ ИКОНЫ ГРИГОРИЯ ЖУРАВЛЕВА»

Текст: Светлана ЕРЕМЕНКО



С 19 АВГУСТА ПО 3 ОКТЯБРЯ В САМАРСКОМ ИСТОРИКО-КРАЕВЕДЧЕСКОМ МУЗЕЕ ИМЕНИ П.В. АЛАБИНА РАБОТАЛА ВЫСТАВКА, ПОСВЯЩЁННАЯ ТВОРЧЕСТВУ УДИВИТЕЛЬНОГО ЖИВОПИСЦА ИЗ СЕЛА УТЁВКИ, ЧТО В НЕФТЕГОРСКОМ РАЙОНЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ, ГРИГОРИЯ ЖУРАВЛЁВА (1858 – 1916).

Будучи инвалидом от рождения, без рук и ног, он получил образование, научился писать и рисовать, держа кисть в зубах. Журавлёв создавал иконы и картины на библейские сюжеты, портреты своих земляков, участвовал в строительстве и росписи храма Святой Троицы в родном селе. После смерти художника его имя несколько десятилетий пребывало в забвении. Вернул его потомкам профессор Самарского политеха, доктор технических наук, писатель Александр Малиновский (1944 – 2017), который большую часть жизни посвятил изучению биографии и творческого наследия Григория Журавлёва. Благодаря Малиновскому сегодня известны многие работы утёвского иконописца.

*До Самарского историко-краеведческого музея имени П.В. Алабина выставка «Вопреки невозможному. Нерукотворные иконы Григория Журавлева» побывала и в других городах. Ранее уникальные работы иконописца экспонировались в московском Музее древнерусского искусства имени Андрея Рублёва и в Государственном музее истории религии в Санкт-Петербурге.*

## ИДЕЯ

Примерно за два месяца до открытия выставки в Самаре к дизайнерам Политеха обратилась **Елена Тёпленькая**, заведующая выставочно-организационным отделом областного историко-краеведческого музея им. Алабина. Её просьба была проста и понятна: помочь оформить пространство экспозиции. Наши специалисты согласились. Как объясняет архитектор **Екатерина Дёмина**, сооснователь архитектурной мастерской Link.bureau, они сразу решили попробовать создать атмосферу, погружаясь в которую посетители выставки могли бы приобщиться к творчеству художника.

– Перед тем как работать над концепцией, мы сами взялись за изучение материалов, собранных Александром Малиновским, – говорит Екатерина. – Больше всего нас поразило то, что, несмотря на физические ограничения, Григорий Журавлёв прожил насыщенную счастливую жизнь и занимался любимым делом. Это очень вдохновляющая история.

## ВОПЛОЩЕНИЕ

По словам руководителя проекта кандидата архитектуры **Ренаты Насыбуллиной**, на подготовку ушёл примерно месяц довольно напряжённой работы:

– Всё началось с создания концепции экспозиции. Мы согласовали её с сотрудниками выставочного отдела музея и куратором выставки **Ириной Владимировной Крамаревой**, после чего перешли к разработке проекта, параллельно обсуждая детали с застройщиком. Самым волнительным, конечно, был этап авторского надзора за монтажом выставки: жизнь зачастую вносит коррективы в решения, заложенные на бумаге. Но нам повезло, что монтажники очень чутко отнеслись ко всем поставленным нами задачам, хотя они для них были довольно нетривиальными. ►

В выставочном пространстве университетским дизайнерам действительно удалось создать атмосферу умиротворения и спокойствия. В ней нет и намёка на физические страдания и преодоление, здесь господствуют мотивы свободы и тихой радости. По замыслу авторов, вертикальные пропорции стендов, как будто растворяющихся под потолком, воплощают силу духа художника, его безграничное стремление вверх. Воздушность полупрозрачной ткани, используемой в дизайне экспозиции, отсылает к той лёгкости и полноте бытия, с ощущением которой старался жить Григорий Журавлёв, несмотря на врождённый физический недостаток.

Полотна, струящиеся с потолка зала, колыхнутся вместе с потоками воздуха. Так в традиционно статичном пространстве экспозиции появляется движение.

И ещё одна важная составляющая этой удивительной атмосферы – посетители. Со стороны видно, как полупрозрачные силуэты людей перемещаются в лабиринте из ткани, как будто скользят за колыхающимися занавесами.

– Пространство экспозиции обращено к различным органам чувств: зрению, осязанию, слуху, – поясняет Рената Насыбуллина. – И всё это напоминает своеобразный иммерсивный театр. ■



## ВОПРЕКИ НЕВОЗМОЖНОМУ Нерукотворные иконы Григория Журавлёва

Экспозиция «Вопреки невозможно-  
рукотворные иконы Григория  
Журавлёва» посвящена творчест-  
ву удивительной судьбы,  
создавшего талант художника  
писателя, не смотря на врожде-  
нные физические ограниче-  
ния и церковных собраниях  
и графика, выполненные  
в соавторстве с учениками  
были собраны в едином экс-  
позиционном пространстве. Григо-  
рий Журавлёв родился в 1860 году  
в Утёвке Бузулукского уезда  
Самарской губернии. Вскоре после  
рождения выяснилось, что у него  
парализованы руки и ноги. Тем не  
мения Григорий начал проявлять  
интерес к рисованию, копируя до-  
ступные ему репродукции картин  
рукой, сжимая карандаш или  
перо зубами. Основам академи-  
ческого рисунка и масляной жи-  
вописи Г.Н. Журавлёв обучался у

Многие сохранившиеся  
произведения Г.Н. Журавлёва  
имеют подписи, где сообщается  
имя и фамилия мастера, способ  
исполнения живописи («чиркал  
зубами»). Самой масштабной  
работой Г.Н. Журавлёва стала  
стенная роспись Троицкого хра-  
ма в его родном селе. В куполе  
сохранились изображения Свят-  
ой Троицы и семи архангелов,  
на стенах – росписные образы  
апостолов, святителей и пра-  
ведного Симеона Веротурского.  
В том же храме найдены  
несколько икон, выполненных  
Григорием Журавлёвым вместе  
с учениками. Художник умер  
в 1916 году и был похоронен  
в Утёвке. Иконы Г.Н. Журавлёва  
в глазах его современников обла-  
дали особыми сакральными  
свойствами: ещё при жизни ху-  
дожника их называли неруко-  
творными. Сам мастер видел

в прорисовке Бо-  
жественного  
будущему ико-  
ну II он написал,  
«... по воззру-  
жению Бога, который  
на Свет Божий.  
др».



## Команда проекта

### Екатерина Дёмина

архитектор,  
сооснователь  
Link.bureau

### Рената Насыбуллина

кандидат архитектуры,  
доцент кафедры  
«Архитектура»,  
сооснователь  
Link.bureau

### Нана Маргиани

студентка 3 курса  
архитектурного  
факультета

Благодарим заведующего лабораторией кафедры «Механизация, автоматизация и энергоснабжение строительства» **Андрея Болховецкого** за предоставленные фотоматериалы.

Благодарим музей имени П.В. Алабина за помощь в подготовке материала.



# ИЩИ ПОЛЕ В ТЕЛЕФОНЕ

УЧЁНЫЕ ПОЛИТЕХА РАЗРАБОТАЛИ МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ АГРОНОМА

Текст: Светлана ЕРЕМЕНКО

**ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТАННОГО СПЕЦИАЛИСТАМИ КАФЕДРЫ «ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» МОБИЛЬНОГО СЕРВИСА ДЛЯ СИСТЕМЫ SMARTFARMING ОТКРЫВАЕТ АГРАРИЯМ ШИРОКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ПРИСМОТРА ЗА ПОСЕВАМИ «НА УДАЛЁНКЕ».**

## ЗЕРНО – В ЦИФРУ

Новый цифровой сервис появился в продолжение проекта «Умное поле», который наши учёные разработали для управления ресурсами агропредприятий

России и Юго-Восточной

Азии. Созданная в Поли-

литехе и НПК «Разумные

Решения» цифровая плат-

форма SmartFarming позво-

ляет агроно-

мам собирать

и вводить

данные с по-

лей, монито-

рить состоя-

ние посевов

и почвы,

определять

границы

сельхозугодий.

– Для наблюдения за состо-

янием полей наш цифровой

«эксперт» может подкачивать со

спутников или дронов фото, которые далее проходят автоматическую обработку, – говорит аспирант кафедры **Владимир Ларюхин.** – С общедоступных

сервисов или специализиро-

ванных метеостанций

платформа способ-

на подгружать дан-

ные о погоде. Сер-

висы «Цифровой

двойник растения»

и «Интеллектуаль-

ный планировщик

процессов и ресур-

сов агропредпри-

ятий» платформы

SmartFarming, по-

строенные на мультиагентных тех-

нологиях и базах

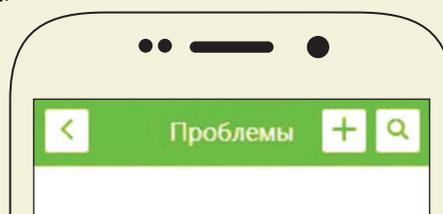
знаний, позволяют

повысить эффек-

тивность прини-

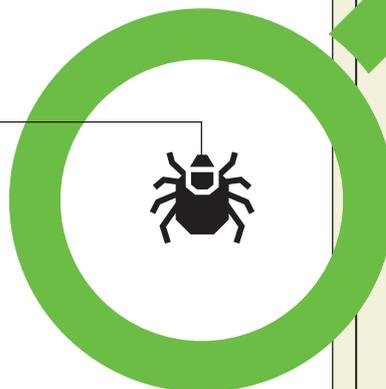
маемых решений

и сохранить урожай.



**Обнаружен вредитель**

08.06.2021.  
Клоп-черепашка.  
Куколка



■ просмотр базы знаний о растениеводстве

■ отображение настраиваемых списков полей конкретного хозяйства

■ просмотр списка полевых работ

■ отображение карты со слоями границ полей и участков, техникой и её маршрутами, агрохимическими и вегетационными индексами

■ рекомендации по изменению стадий развития культур на полях на основе цифрового двойника растения.

Теперь интерфейс SmartFarming адаптирован и для мобильных устройств. Использование мобильного приложения даёт возможность фермерам в онлайн-режиме получать «вести с полей» и работать со своими агресурсами. Другими словами, образ загорелого селянина, разминающего зерно в заскорузлых ладонях и снимающего со стебля пшеницы жука-кузьку, уходит в прошлое. Ему на смену приходит продвинутый пользователь современных гаджетов, управляющий агротехническими работами с помощью смартфона или планшета, находясь не только на поле, но даже в офисе. К тому же ведение агротехнических работ через мобильное устройство существенно сокращает рас-

стояния, а также время между возникновением проблемы и её решением.

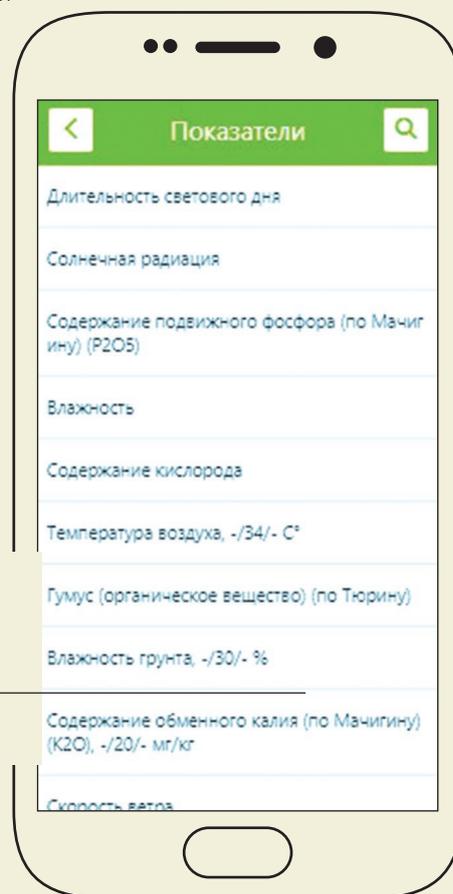
#### КАК ЭТО УСТРОЕНО

Итак, поля, база данных которых внесена в систему SmartFarming, разделены в приложении по следующим фильтрам: «Все поля», «Мои поля» и «Проблемные поля». Фильтр «Все поля» отображает поля хозяйства, сотрудником которого является текущий пользователь. Фильтр «Мои поля» отображает поля, на которых активный пользователь значится ответственным. Фильтр «Проблемные поля» отображает посевы в случае, если при последнем их осмотре была обнаружена какая-то проблема, – например, появились сорняки или растения поразили болезни или вредители. Сервис предлагает также сортировку данных по целям агротехнических работ (защита, обработка почвы, подкормка, полив) и по их статусу («Проработка», «На согласовании», «Запланировано», «В работе», «Выполнено», «Требуется проверка», «Закрыто», «Отменено»).

Допустим, при осмотре дроном зернового поля было обнаружено заражение растений вредителями.

Информация поступает в систему, обрабатывается интеллектуальным сервисом. Полю автоматически присваивается статус «Проблема». Также этот статус могут получить соседние поля, если прогнозируется распространение заболевания. Фермер тут же получает оповещение в мобильном приложении и может сразу назначить мероприятия по обработке поля, определив необходимые средства защиты, задав агротехнические условия выполнения защитных работ.

В настоящее время при-



## Влажность грунта

-/30/- %

ложении работает только онлайн.

В планах разработчиков реализовать офлайн-режим, когда при отсутствии подключения к интернету оно сохраняет изменённые данные с целью их дальнейшей синхронизации. Осталось добавить, что мобильное приложение агронома, после того как пройдёт все тестовые испытания, будет доступно пользователям устройств с операционной системой Android или iOS. ■

# ТЁПЛЕНЬКАЯ ПОШЛА

УЧЁНЫЕ ПОЛИТЕХА ОПТИМИЗИРУЮТ ПРОЦЕСС ТРАНСПОРТИРОВКИ НЕФТИ В МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ

Текст: Татьяна ПЛЕХАНОВА

**ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ПОДОГРЕВА ВЯЗКОЙ НЕФТИ В ТРУБОПРОВОДЕ ПРЕДЛОЖИЛ МАГИСТРАНТ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ВЛАДИСЛАВ ШЕИН. НАД ЭТИМ ПРОЕКТОМ ОН РАБОТАЕТ УЖЕ ТРЕТИЙ ГОД ВМЕСТЕ СО СВОИМИ НАУЧНЫМИ РУКОВОДИТЕЛЯМИ – ДОЦЕНТОМ КАФЕДРЫ «ПРОМЫШЛЕННАЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА» ВЛАДИМИРОМ КРИВОШЕЕВЫМ И ПРОФЕССОРОМ КАФЕДРЫ «ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ» АЛЕКСАНДРОМ ДАНИЛУШКИНЫМ. УНИКАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛИТЕХОВЦЕВ ПРИЗВАНА ЗНАЧИТЕЛЬНО УПРОСТИТЬ СИСТЕМУ ОБОРУДОВАНИЯ ПУТЕВЫХ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ НЕФТЕПРОВОДА.**

## ДОРОГО И СЛОЖНО

Сеть трубопроводов сегодня – один из наиболее удобных и экономичных способов транспортировки нефти в России. Однако этот процесс осложняет повышенная вязкость чёрного золота. Она становится причиной так называемого ламинарного режима течения нефти, когда густая жидкая среда приобретает слоистую структуру без перемешивания частиц. Слои жидкости скользят параллельно оси трубопровода один по другому с разной скоростью: пристенные – медленнее, центральные – быстрее.

Снизить величину вязкости и увеличить среднюю скорость движения потока можно путём подогрева нефти. Для этого на магистральных трубопроводах применяют путевые подогреватели – типовые многотрубчатые теплообменные аппараты. Холодная нефть (20 °С) из магистральной трубы направляется в эти теплообменники, где и происходит её равномерный нагрев (до 40 °С).

– Мы изучили конструкцию, провели технико-экономический анализ путевых подогревателей и пришли к выводу, что их использование не только энергозатратно, но и требует огромных вложений в ремонт и эксплуатацию, – рассказывает Владислав Шеин. – Так, для обслуживания одного подогревателя необходимо около семи миллионов рублей, а выход из строя самого простого датчика может обойтись в сумму свыше 500 тысяч рублей. Кроме того, из-за многочисленных поворотов на участке и в конструкции путевых подогревателей значительно возрастают гидравлические потери, вследствие чего повышается гидравлическое сопротивление и падает напор в трубе.

Так у учёных возникла идея создать теплообменный аппарат, который монтировался бы непосредственно на магистральную трубу и повышал температуру нефти по ходу её прямого движения. Это позволило бы значительно упростить организацию транспорта вязкой нефти за счёт устранения отдельно стоящих больших подогревателей и, следовательно, снизить энергетические и финансовые затраты.



## Апробация метода:

**20  
19** год

Приз Всероссийского инженерного конкурса (Симферополь)

**20  
20** год

I место на Областной научной студенческой конференции (Самара)

**20  
21** год

Приз Всероссийского инженерного конкурса (Москва)

### **Владимир КРИВОШЕЕВ,** доцент кафедры «Промышленная теплоэнергетика»:

– Идея подогрева нефти при подаче по трубопроводу не является новаторской, ведь вопросы движения вязкой жидкости изучены уже давно. Уникальность же нашей работы состоит в исследовании особенностей движения неравномерно прогретой нефти – её ламинарных потоков с разной температурой. Это принципиально иной угол зрения на поставленную проблему. Полученные в итоге характеристики транспортировки не были ранее отмечены ни у отечественных, ни у зарубежных учёных.

### **НАГРЕТЬ, НО НЕ СМЕШИВАТЬ**

Наши учёные разработали механизм, конструкция которого представляет собой «трубу в трубе». На основную магистраль надевается цилиндрический блок, в который непрерывно поступает горячая вода. При этом центральные слои потока не успевают прогреться и сохраняют исходную температуру (20°C) и базовую скорость движения ►

## Характеристики подачи нефти по трубе диаметром **0,16 м**

	Расход, м <sup>3</sup> /час	Средняя скорость, м/с	Скорость на оси, м/с	Скорость максимальная, м/с
<b>Холодная нефть</b>	<b>31,8</b>	<b>0,44</b>	<b>0,76</b>	<b>0,76</b>
<b>С путевым подогревателем</b>	<b>235,1</b>	<b>3,25</b>	<b>5,57</b>	<b>5,57</b>
<b>С теплообменным аппаратом</b>	<b>180,9</b>	<b>2,5</b>	<b>0,76</b>	<b>9,1</b>

(0,76 м/с). Зато пристенный слой (5-15 мм) прогревается до 100 °С, в результате чего его скорость резко повышается до 9,1 м/с. Такое существенное различие скоростей возникает благодаря вызванному прогревом сильному снижению вязкости нефти возле стенок трубы.

– Произведя необходимые расчёты, мы выяснили, что при нашем методе неравномерного прогрева потока доля максимального расхода нефти (объём нефти, который в единицу времени проходит через поперечное сечение трубы. – Прим. ред.) всего лишь на 25 процентов ниже, чем при использовании путевых подогревателей, дающих равномерный разогрев. Для сравнения, при движении холодной нефти расход ниже уже на 86,5 процента, – поясняет Владислав. – Однако эта разница позволяет устранить боковые ответвления трубопровода в путевые подогреватели, вследствие чего существенно снижаются гидравлические потери. Кроме того, от наружного охлаждения на участках между пунктами подогрева основную трубу можно защитить тепловой

изоляцией, которая снижает темп остывания нефти и помогает поддержать большой объёмный расход.

### ПРОСТОТА РЕШЕНИЙ

Ещё одно важное преимущество предлагаемого политеховцами метода – это простота в обслуживании теплообменного аппарата и возможность быстрого устранения неисправностей. Учёные отмечают, что их устройство можно отремонтировать всего за несколько часов. А для ремонта путевого подогревателя, как показывает практика, требуется несколько дней, иногда даже недель.

– Поясню, что происходит, когда неисправный путевой подогреватель перестаёт повышать температуру нефти, – говорит молодой учёный. – В силу его сложной многотрубчатой конструкции скорость проходящего по нему холодного потока существенно снижается. Соответственно в разы уменьшается и расход перекачиваемой среды. А так как ремонт может занять много времени, процесс поставки планового количества нефти затянется и транспортная компания понесёт большие убытки.

В случае же выхода из строя создаваемого теплообменного аппарата политеховцы предусмотрели несколько вариантов развития событий. Во-первых, помимо устройства, установленного на основном участке трубопровода, можно поставить резервный аппарат на байпас – запасной путь, необходимый для

бесперебойной работы магистрали. Если базовое оборудование выйдет из строя, поток нефти перенаправят на байпас, где второе устройство продолжит её непрерывный подогрев. Этот способ будет эффективен также при возникновении аварийной ситуации или каких-либо повреждений на основной линии трубопровода. И, во-вторых, аппарат можно просто снять с трубы для быстрой замены на новый, в то время как холодная нефть продолжит через байпас своё течение по трубопроводу.

Стоимость обслуживания аппарата, по расчётам учёных, составит около 1,5 миллионов рублей.

### РАБОТА ПРОДОЛЖАЕТСЯ

В настоящий момент учёные завершили основные исследования по проекту и готовы перейти к созданию первого прототипа.

– На начальном этапе мы решали задачу численно-аналитически – спрогнозировали динамику движения потока, вычислили параметры средней плотности, средней скорости и среднего расхода нефти в трубопроводе, – рассказывает Владислав. – В данный момент создаём компьютерную модель нефтепровода в целом, для того чтобы наглядно оценить и подтвердить правильность наших исследований. Дальнейшая работа предполагает уточнение конструктивных характеристик теплообменного аппарата и создание материальной модели.

Ключевыми потребителями новой технологии должны стать компании, занимающиеся транспортировкой нефти. Однако политеховцы также предусмотрели возможность использования аппарата в составе теплоэлектроцентрали для вахтовых посёлков, что обеспечит подачу туда отопления и горячей воды. ■

## Подогревающее устройство на магистральной трубе нефтепровода



холодная нефть



магистральная труба



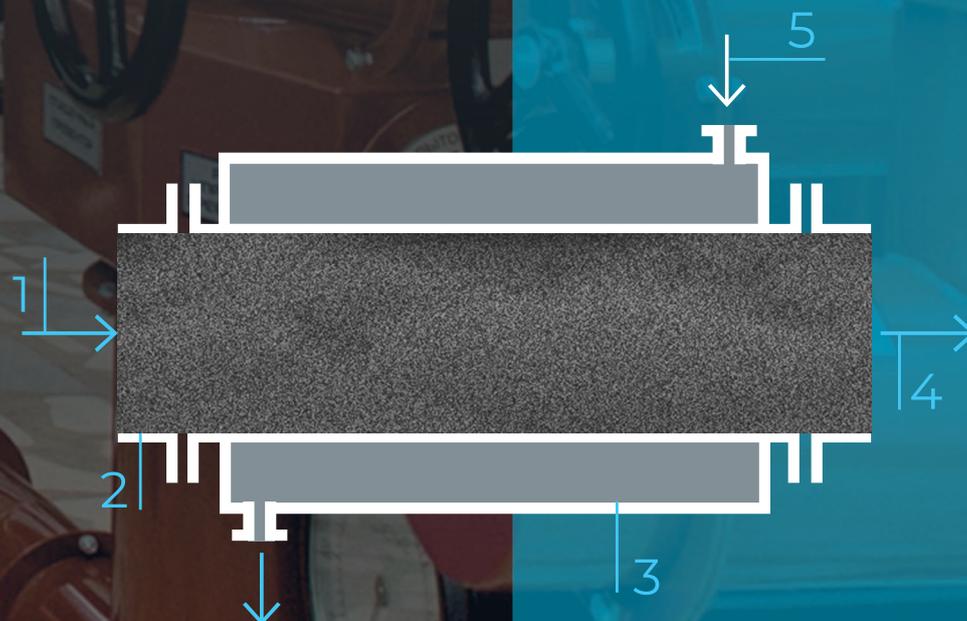
теплообменный аппарат «труба в трубе»



подогретая нефть



греющий теплоноситель (горячая вода)

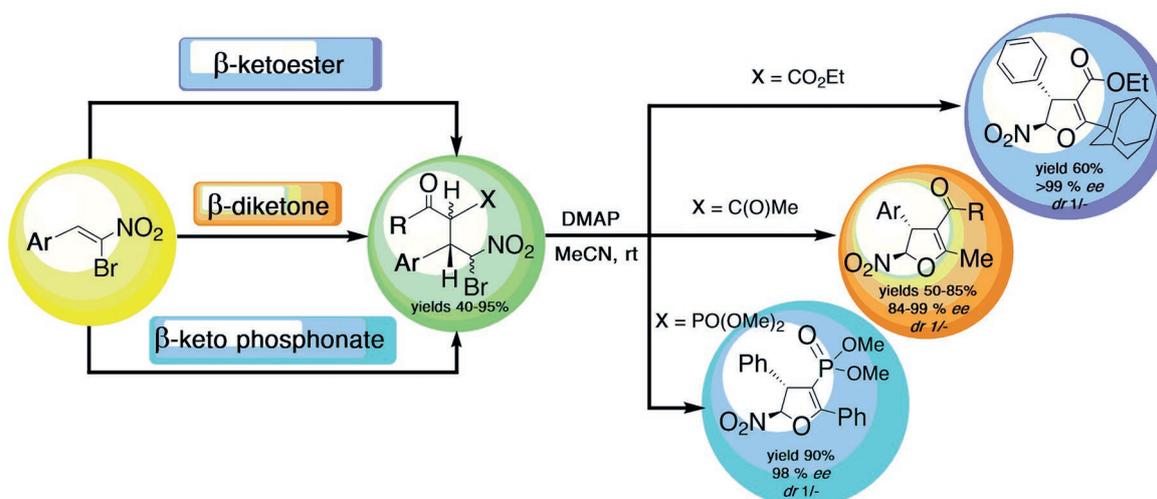


# ВСЕМЕРНО ИЗВЕСТНЫ

КТО ПРЕДСТАВЛЯЕТ ПОЛИТЕХ В МИРОВЫХ МЕДИА

ОДНИМ ИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УСПЕШНОСТИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ СЧИТАЕТСЯ ПОЯВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ О СООТВЕТСТВУЮЩИХ РАЗРАБОТКАХ НА КРУПНЫХ ПОРТАЛАХ НАУЧНЫХ НОВОСТЕЙ SCIENCE X, EUREKALERT!, QS WOWNEWS. ОНИ ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ АГРЕГАТОРЫ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫХ ТЕКСТОВ О ВАЖНЕЙШИХ СОБЫТИЯХ В МИРЕ УНИВЕРСИТЕТСКОЙ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ, КОТОРЫЕ ЧИТАЮТ ТЫСЯЧИ ЖУРНАЛИСТОВ В РАЗНЫХ КОНЦАХ ЗЕМЛИ. УЧЁНЫЕ САМАРСКОГО ПОЛИТЕХА И ИХ ИЗОБРЕТЕНИЯ УЖЕ НЕ РАЗ СТАНОВИЛИСЬ ОБЪЕКТАМИ ВНИМАНИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО МЕДИЙНОГО СООБЩЕСТВА. ЛЕТОМ И ОСЕНЬЮ 2021 ГОДА В МИРОВЫЕ НАУЧНЫЕ СЕТИ ПОПАЛИ ЕЩЁ 6 ПОЛИТЕХОВЦЕВ.

За десять месяцев 2021 года в зарубежных СМИ появилось более 66 публикаций, посвящённых разработкам Самарского политеха.





Научный портал

**EurekaAlert!, ScienMag, NewsLocker**



Разработка

Испытательный стенд, имитирующий условия эксплуатации насосно-компрессорных труб, извлекающих нефтяной флюид из пласта



Авторы

**Павел Юдин**, доцент кафедры «Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы» и **Максим Богатов**, аспирант кафедры

Сегодня специалисты-нефтяники сталкиваются с проблемой возникновения на внутренней поверхности насосно-компрессорных труб асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО). Чтобы найти максимально эффективные способы их устранения, учёные Самарского политеха разработали экспериментальный лабораторный стенд, позволяющий моделировать условия выпадения этих отложений.

– Причина образования асфальтосмолопарафиновых отложений в насосно-компрессорных трубах – добыча нефти из скважины, которая уже давно находится в эксплуатации (то есть на поздней стадии разработки, когда нужно добыть трудноизвлекаемые залежи нефти), – поясняет Максим Богатов.

Как правило, в таких скважинах среднее содержание жидкости превышает 90%. В результате этого при снижении пластовой температуры высокомолекулярные парафиновые углеводороды, содержащиеся в пласте, начинают кристаллизоваться и откладываться на внутренней поверхности насосно-компрессорных труб, затрудняя извлечение нефти. Один из самых распространённых способов предотвращения выпадения АСПО – использование антикоррозионных покрытий. Поэтому при проведении испытаний политеховцы устанавливали в стенд образцы (имитаторы труб) как с внутренним полимерным покрытием, так и без него.

В результате было доказано, что количество образования АСПО не зависит от типа покрытия труб.



Научный портал

**EurekaAlert!, News Break, AgenParl**



Разработка

Изучение свойств нерацемических дигидрофуранов



Авторы

Научный коллектив кафедры «Органическая химия» Самарского политеха и кристаллографическая научная группа МГУ им. М.В. Ломоносова

Завершено исследование по получению нерацемических 4,5-дигидрофуранов на основе аддуктов Михаэля и по изучению их химических свойств.

– Изучение метода получения нерацемических 4,5-дигидрофуранов позволит создать биологически активные соединения, и не исключено, что некоторые из них – потенциальные лекарственные препараты против онкологических, нейродегенеративных заболеваний, – отмечает ассистент кафедры «Органическая химия» **Дмитрий Никеров**.

Важным преимуществом научных разработок коллектива является широкое использование дешёвых комплексов неблагородных металлов, таких как никель. ■

# СВОИ

Ильвира **ДОБРОСОТСКИХ**  
Ирина **ЗАНОЗИНА**  
Михаил **ДАНИЛОВ**  
Владимир **СЕМЕНЧЕНКО**

И в научных дискуссиях, и в управлении бизнесом, и в очереди в поликлинику люди делятся на своих и чужих. Для нас «Свои» – это проект журнала «Технополис Поволжья», посвящённый знаменитым выпускникам университета разных лет, которые играют заметную роль в политике и экономике, культуре и общественной жизни отдельно взятого города, региона, целого государства. Журнал задаёт своим героям несколько одинаковых вопросов, в многократном приближении рассматривая самые удалённые уголки галактики под названием Политех.



**1** ПОЧЕМУ ВЫ ПОСТУПИЛИ ИМЕННО  
В ПОЛИТЕХ?

ЧЕМ ЗАПОМНИЛИСЬ ГОДЫ,  
ПРОВЕДЁННЫЕ В ВУЗЕ? **2**

**3** КТО ИЗ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ОСТАВИЛ  
ОСОБЕННЫЙ СЛЕД В ВАШЕЙ ПАМЯТИ?



**На все занятия я ходила с удовольствием, желания пропускать лекции и поскорее закончить обучение не было.**

**1.** Мой папа Ильгиз Ахмадеевич Хабибуллин всю жизнь работал в энергетике, был первым вице-президентом компании «Актюбэнерго», возглавлял Восточные электрические сети. Я жила в мире энергетики. В этой сфере трудились все друзья нашей семьи. Так что выбор профессии передо мной не стоял. В 1990-х годах компания «Актюбэнерго» сотрудничала с Самарским государственным техническим университетом. В Актюбинске было открыто представительство вуза, студентов туда принимали по договору с предприятием. Поэтому после окончания физико-математической школы в 1996 году поступить в технический вуз мне было несложно.

**2.** Я советовалась с папой, выбирая специальность «Автоматизированное управление электроэнергетическими системами и сетями». На все занятия ходила с удовольствием, желания пропускать лекции не было. Пять лет в университете стали определённым этапом жизни, с которым после защиты диплома я прощалась со слезами на глазах. Вся моя группа была из Казахстана. Почти все студенты с первого курса жили в общежитии, но в Самаре мы не чувствовали себя чужими. Я была старостой, вела всю организационную работу. Большую часть времени мы проводили вместе. Любимым местом отдыха был пляж на набережной Волги. Мы ездили на Грушинский фестиваль, отмечали все праздники. Вместе готовились к занятиям и писали курсовые. Впоследствии почти все выпускники нашей группы связали свою жизнь с энергетикой.

Для защиты диплома мы вместе с подругой Светланой Никандровой (Синельниковой) готовили один комплексный проект. Это достаточно редкий случай, получилась огромная работа объёмом более двухсот страниц у каждой.

В университете я нашла лучших друзей, с которыми общаюсь до сих пор. Там же я познакомилась со своим мужем Алексеем Добросотских.

**3.** Ключевым преподавателем кафедры «Электрические станции» я считаю **Ольгу Николаевну Шелушенину**. Именно она помогла мне определиться с выбором специальности. Она же была руководителем моей диплом-

### **Ильвира ДОБРОСОТСКИХ** **Электротехнический факультет** **Выпуск 2001 года**

После окончания вуза работала на кафедре «Электрические станции» Политеха. С 2011 года сотрудничает с проектной организацией ООО «Энергия Проект». Прошла путь от руководителя группы расчётов релейной защиты и автоматики до заместителя директора по управлению проектами.

ной работы. Спецдисциплины нам также читали **Елена Сергеевна Кожевникова**, **Юрий Иванович Лютахин**. Куратором нашей группы был замечательный педагог **Вячеслав Иванович Приходченко**. Нам, студентам из Казахстана, очень помогала его поддержка. Серьёзные знания по предмету «Электрическая часть станции» мы получили благодаря **Борису Ивановичу Костылёву**. Все понятия из его курса лекций, правила выбора оборудования я до сих пор помню наизусть.



**1.** Я родилась в Новокуйбышевске, городе нефтехимии и нефтепереработки, в котором десятилетиями не утихал настоящий нефтехимический бум. Моя мама работала в Куйбышевском филиале Всесоюзного научно-исследовательского института по нефтепереработке, папа – на Новокуйбышевском нефтехимическом комбинате. Так что выбор будущей сферы деятельности был, можно сказать, предопределён семейными традициями. В 1973 году я решила поступать в Куйбышевский политехнический институт на специальность «Химическая технология пластических масс», но туда был очень высокий конкурс, и мне попросту не хватило баллов. Поэтому меня зачислили на специальность «Химическая технология переработки нефти и газа», о чём я теперь насколько не жалею.

**2.** Политех открыл мне дорогу в будущее. Могли ли однокурсники представить меня доктором технических наук... Все мои воспоминания обычно окрашены, так вот студенческие – солнечные и яркие, порой смешные, связанные со студентами разных курсов, поскольку на химико-технологическом факультете обучалось много новокуйбышевцев. Вот, например, ежедневные поездки в Куйбышев с железнодорожной станции Липяги: грязь, мы с друзьями буквально скатываемся с горы Солдатского леса, подлезаем под вагоны товарного состава и потом в переполненной электричке едем в областной центр. Часто электрички опаздывали, шли вне расписания, и нам, студентам, приходилось брать на вокзале соответствующие справки, чтобы избежать проблем в институте. Дальше такая картина: идёт лекция по высшей математике



*Идёт лекция по высшей математике в огромной аудитории корпуса на Молодогвардейской, открывается дверь, появляюсь я в спортивном костюме (тогда было модно), в резиновых сапогах (грязь же на улице) и говорю: «Здравствуйте, я со справкой!»*

в огромной аудитории корпуса на Молодогвардейской, открывается дверь, появляюсь я в спортивном костюме (тогда было модно), в резиновых сапогах (грязь же на улице) и говорю: «Здравствуйте, я со справкой!». Смех в аудитории. Теперь и мне смешно.

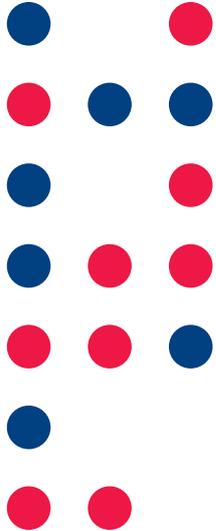
Хорошо помню каждую практику. На первой, ознакомительной, я впервые попала на Куйбышевский НПЗ, а вот после четвёртого курса уже трудилась в рабочей бригаде на Новокуйбышевском нефтеперерабатывающем заводе. Так в моей трудовой книжке появилась очередная запись: «Машинист 4 разряда технологических насосов установки 24/6-2 цеха №24 НК НПЗ».

**3.** В институте на кафедре была загадочная лабораторная комната, в которую можно было попасть, только взобравшись по крутой лестнице. Хорошо помню её красивую голубоглазую «хозяйку» – инженера-хроматографа **Марию Зарубину**, «колдовавшую» над свитками бумаги. Впоследствии выяснилось, что это хроматограммы с информацией об исследуемых образцах. А какие великолепные лекции нам читали **Юрий Валентинович Фомичёв** – по химии нефти, **Валерий Кузьмич Дуплякин** – по катализу, **Леонид Иванович Заботин** – по каталитическим процессам. С благодарностью вспоминаю многих преподавателей по общим и спецпредметам: **Михаила Григорьевича Ярцева**, **Аллу Артёмовну Скорород**, **Алису Львовну Трахтенберг**, **Орлова**, **Столярова**, **Тартаковского**, **Курчаткину** и многих других. Во время моей учёбы заведующим кафедрой «Химическая технология переработки нефти и газа» был **Михаил Ефимович Левинтер**.

### **Ирина ЗАНОЗИНА** Химико-технологический факультет Выпуск 1978 года

После окончания вуза работала в службе охраны окружающей среды Новокуйбышевского НПЗ и в производственном объединении КНОС. С 1981 года в Куйбышевском филиале Всесоюзного научно-исследовательского института по нефтепереработке занималась комплексными газохроматографическими исследованиями нефтяных дистиллятов, масел, рабочих жидкостей. В настоящее время – начальник отдела оценки качества нефти и нефтепродуктов испытательного центра «Нефть, нефтепродукты и химреагенты» Средневолжского научно-исследовательского института по нефтепереработке. Доктор технических наук. Почётный нефтехимик РФ. Член научного совета РАН по аналитической химии. Автор более 200 научных публикаций, включая авторские свидетельства и патенты РФ.

Вот кто настоящий профессор! Признаюсь, к нему иногда было страшновато обращаться с вопросами даже по дипломной работе. Зато много лет спустя мне посчастливилось познакомиться с однокурсником Левинтера и соавтором многих учебников по глубокой переработке нефти профессором Уфимского нефтяного государственного технического университета **Сафой Ахметовичем Ахметовым**. Он рассказал удивительные истории из жизни и научной деятельности легендарного Михаила Ефимовича.



**Я много работаю с учёными по всему миру, вместе нам удаётся найти оптимальные решения. Так что опыт научных исследований, полученный в Самарском политехе, очень пригодился.**



**1.** Мои родители окончили электротехнический факультет, и передо мной вопрос выбора не стоял, я всегда был уверен, что хочу учиться в Самарском

**Михаил ДАНИЛОВ**  
**Инженерно-экономический факультет**  
**Выпуск 2002 года**

После окончания вуза работал в небольших компаниях. Первым иностранным работодателем Михаила стала американская фирма CQG, поставщик биржевой информации и разработчик программных средств для технического анализа и иностранной торговли. После этого он шесть лет проработал в Москве, в Deutsche Bank, занимался направлением High Frequency Trading – высокочастотной торговлей ценными бумагами. С 2018 года работает над AWS (Amazon Web Services) Lambda – новым сервисом, который позволяет выполнять произвольный код в безопасном, отказоустойчивом, автоматически масштабируемом окружении (так называемые бессерверные вычисления). В настоящее время – IT-директор Amazon.com (Сиэтл, США).

политехе. После 9 класса поступил в технический лицей, чтобы лучше подготовиться к учёбе в вузе, а в 10 классе решил заниматься программированием – планировал пойти на ФАИТ (сейчас – институт автоматизации и информационных технологий). Потом узнал о наборе на специальность «Прикладная математика и информатика», которая была

открыта на инженерно-экономическом факультете (сейчас – институт инженерно-экономического и гуманитарного образования), и в 1997 году поступил туда.

**2.** Учиться было сложно, но интересно, особенно на первых курсах. Вспоминаю своё первое сентября на первом курсе – за две пары «Дискретной математики» мы прошли двухгодичный курс из программы технического лица. Тогда я понял: скучать не придётся. На четвёртом курсе я начал заниматься научной работой, выбрал направление на стыке двух наук – электротехники и математики. Я занимался математическим моделированием процессов, протекающих в турбинах, используемых для перекачки газа. Ездил в командировки на газоперекачивающие станции для сбора эмпирических данных. Написал на эту тему диплом и позже продолжил свои исследования в аспирантуре. Сейчас мне приходится решать уникальные технические задачи, которые ранее не были исследованы. Я много работаю с учёными по всему миру, вместе нам удаётся найти оптимальные решения. Так что опыт научных исследований, полученный в Самарском политехе, очень пригодился. Сейчас у меня уже 17 патентов.

До университета я занимался плаванием в спортивной школе олимпийского резерва. После поступления был зачислен в сборную Политеха, каждый год участвовал в областной спартакиаде вузов. Начиная с первого курса, совмещал учёбу с работой программиста. Это помогало набраться опыта и давало хорошую прибавку к стипендии. Ещё помню отдых с ребятами после занятий. Вместе с группой мы отмечали все студенческие праздники – День студента, студвесну, а после летней сессии обязательно ездили на Грушинский фестиваль.



**3.** Я очень благодарен всем своим преподавателям, считаю, что мне повезло учиться у них. **Владимир Павлович Радченко** (заведующий кафедрой «Прикладная математика и информатика», доктор физико-математических наук, профессор. – Прим. ред.), основатель нашей специальности, был для нас как классный руководитель. Он имел беспрекословный авторитет и пользовался уважением среди всех студентов, его лекции особенно запомнились. В профессию нас вводила **Галина Александровна Павлова** (доцент кафедры «Прикладная математика и информатика», кандидат физико-математических наук. – Прим. ред.). Она читала курс матанализа на протяжении трёх лет, материал был сложный, но она умела пре-

подать его просто и понятно. Моим научным руководителем был **Павел Константинович Кузнецов** (профессор кафедры «Электропривод и промышленная автоматика», доктор технических наук. – Прим. ред.), мы работали вместе на протяжении многих лет. Это было очень интересное время, я получил колоссальный практический опыт научных исследований. В Америке я быстро убедился, что знания по математике, полученные в Политехе, универсальны, они помогли мне быстро найти общий язык с коллегами. Мой диплом был переведён и аттестован как Masters of Science, что очень престижно на местном рынке.

Ещё в школе я закончил курсы по 3D-моделированию и понял, что хочу учиться на механическом факультете.



**Владимир СЕМЕНЧЕНКО**  
Сызранский филиал, механический факультет  
Выпуск 2015 года

После окончания вуза стал работать в ПАО «Газпром» оператором установок в газокомпрессорной службе. Известен за пределами региона своими спортивными достижениями: серебряный призёр шестого этапа Кубка России по воркауту, призёр региональных соревнований «Гонки героев», финалист проекта Первого канала «Русский ниндзя» и победитель проекта «Арена Героев».

**1.** Ещё в школе я обнаружил склонность к углублённому изучению математики и физики. Закончил курсы по 3D-моделированию и понял, что хочу учиться на механическом факультете в техническом вузе. Поступил в Сызранский филиал Самарского политеха на специальность «Технология машиностроения». Было желание получить профессию инженерно-технического работника именно в этой отрасли промышленности. На третьем курсе я стал именным стипендиатом ООО «Газпром трансгаз Самара», где и работаю сейчас.

**2.** Университет стал для меня вторым домом. Студенчество, на мой взгляд, лучшее время для раскрытия себя и своих способностей. С первого курса я вступил в студенческий совет, а именно в спортивный сектор, был председателем совета на факультете. За пять лет не пропустил ни одной спартакиады, ни одной студвесны. В зимние каникулы мы с однокурсниками ездили в лагерь «Политехник», летом участвовали в семинарах на турбазе «Ромашка», не пропускали научные конференции. Каждый год был по-своему уникален и не похож на предыдущий. Безусловно, время учёбы в Политехе – бесценно.

**3.** Хорошо помню доцента кафедры «Технология машиностроения» **Алексея Владимировича Широкова**. На втором курсе он вёл у нас дисциплину «Математические методы инженерных исследований», на третьем – «Режущий инструмент», на четвёртом – «Инструментальное обеспечение автоматизированного производства». Потом он был руководителем дипломных проектов и проводил нормоконтроль. А вообще, все преподаватели факультета внесли большой вклад в наше обучение. Конечно, я благодарен каждому из них за солидный багаж знаний, переданный нам в студенческие годы.

Район 9-й просеки,  
рядом лес,  
10 минут ходьбы от Волги

Турбаза используется  
не только для отдыха  
студентов и сотрудников  
университета,  
но и для сторонних  
посетителей

Залы для проведения различных  
мероприятий, официальные  
туристические заезды



ТУРБАЗА

ПОЛИТЕХНИК

- четырёх- и пятиместные летние домики
- двухэтажные срубовые дома с застеклённой верандой и всеми удобствами
- бильярд
- сауна
- спортивные площадки
- парковка для автомобилей на территории турбазы
- собственная столовая, которая предлагает трёхразовое комплексное питание на время туристических заездов





ЮЛИЯ ПЛЕШИВЦЕВА:

# «НА СВЕТЕ НЕТ НЕИНТЕРЕСНЫХ ВЕЩЕЙ»

В ПЕРСОНАЛЬНОМ РЕЙТИНГЕ ПРОФЕССОРОВ САМАРСКОГО ПОЛИТЕХА ЗА 2020 ГОД СЕДЬМУЮ СТРОЧКУ ЗАНИМАЕТ ДОКТОР ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК ЮЛИЯ ПЛЕШИВЦЕВА. В ФЕВРАЛЕ ОНА БЫЛА УДОСТОЕНА ПРЕМИИ ГУБЕРНАТОРА САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ВЫДАЮЩИЕСЯ РЕЗУЛЬТАТЫ В РЕШЕНИИ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ, А В МАРТЕ ПОЛУЧИЛА САМЫЙ КРУПНЫЙ В РЕГИОНЕ ГУБЕРНСКИЙ ГРАНТ В ОБЛАСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ. О СВОЕЙ РАБОТЕ, ОБ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ИССЛЕДОВАНИЙ, О СВОЁМ ЗНАМЕНИТОМ ОТЦЕ ПРОФЕССОР КАФЕДРЫ «УПРАВЛЕНИЕ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И СОЦИОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ» РАССКАЗАЛА «ТЕХНОПОЛИСУ ПОВОЛЖЬЯ».

## ОТВЕТ ГЛОБАЛЬНЫМ ВЫЗОВАМ

**– Вы получили грант как разработчик методов повышения эффективности нефтеперерабатывающих производств. Можно узнать подробности этого научного проекта?**

– Этот проект непосредственно связан с предыдущей работой по оптимизации систем переработки и утилизации нефтесодержащих отходов. Он посвящён глобальной и чрезвычайно серьёзной проблеме, которая в России стоит особенно остро из-за напряжённой экологической ситуации. В 2017 году мы получили государственное задание от Министерства науки и высшего образования РФ на научно-исследовательскую работу «Оптимизация по критериям ресурсной ценности, энергосбережения и экологи-

ческой безопасности организационно-технической системы утилизации отходов нефтегазового комплекса». Кроме того, в рамках гранта Российского фонда фундаментальных исследований были разработаны научно-технические основы системного анализа и оптимизации сложно-структурированной системы переработки техногенных отходов нефтеперерабатывающих и нефтегазохимических предприятий. Университет стал правообладателем многих разработок – например, методики многофакторной оценки ресурсного потенциала нефтесодержащих отходов, баз данных по отходам нефтегазового комплекса и установкам для их переработки. ►

**– Какие ещё направления научной работы попали в сферу ваших интересов в последнее время?**

– Помимо моего основного направления, связанного с теорией оптимального управления, последнее время мы много занимаемся многофакторным анализом проектов, посвящённых разработке технологий производства водорода и метано-водородной смеси. Методики и вычислительные процедуры для этого создавались во время работы в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы». Инициатор развития этой темы и её руководитель в нашем университете – заведующий

кафедрой «Газопереработка, водородные и специальные технологии», доктор технических наук, профессор, лауреат премии ПАО «Газпром» в области науки и техники **Андрей Александрович Пименов**. Помимо анализа мирового опыта реализации проектов в водородной энергетике, созданные нами алгоритмы позволят сравнить различные технологии генерации водорода, которые предлагают партнёры Политеха по консорциуму «Технологическая водородная долина». В нашей стране крайне необходимо создать собственную высокотехнологичную базу водородной энергетики будущего, чтобы стать одним из крупнейших экспортёров и потребителей водорода. Во всем мире этому направлению сейчас уделяется приоритетное внимание.

Беспрецедентная сложность прогнозирования в современных условиях, большой и стремительно меняющийся объём информации, её неполнота и неопределённость, закрытость данных и их сознатель-



ное искажение в условиях жёсткой конкуренции на мировом энергетическом рынке – все эти и многие другие причины обуславливают необходимость поиска новых решений. Мы разработали подходы к многофакторному анализу, которые, во-первых, позволяют классифицировать, систематизировать и упорядочить разнородные данные, а во-вторых, получить многокритериальные сравнительные оценки, способные, как компас, указать перспективные направления движения. Здесь учитываются и интересы конечных потребителей, и экологические аспекты, и логистические особенности регионов, и специфические параметры, такие как географические, климатические, экономические условия, и многое другое. Соответственно, мы планируем на научной основе анализировать отечественные и мировые технологии генерации, транспорти-

ровки и хранения водорода и метано-водородной смеси.

Вот создание подобных инструментов и стало ещё одной сферой моих научных интересов. Я всегда считала, что не бывает неинтересных тем. В данном случае, вообще, оказалось: открыли одну дверь, а за ней – ещё несколько. Возможностей очень много, и мы пытаемся вовлекать в работу студентов и аспирантов, чтобы они эти возможности увидели.

**НАШЕЙ СТРАНЕ СЕЙЧАС КРАЙНЕ НЕОБХОДИМО СОЗДАТЬ СОБСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ БУДУЩЕГО, ЧТОБЫ СТАТЬ ОДНИМ ИЗ КРУПНЕЙШИХ ЭКСПОРТЁРОВ ВОДОРОДА В МИРЕ.**



#### ШКОЛА «ПО НАСЛЕДСТВУ»

**– Знаю, что вы занимаетесь ещё и электротехнологиями. Насколько они, по-вашему, перспективны?**

– Безусловно, перспективны. Сейчас области применения электротехнологий многократно расширились. Электротехнологии традиционно применяются для нагрева, термообработки и плавки металла, для выращивания кристаллов, в последнее время они получают всё большее распространение в водородной энергетике. Например, есть идея применить индукционный нагрев в инновационной технологии получения водорода путём пиролиза метана в жидкометаллическом реакторе. В целом, в этой области мы работаем над решением задач оптимального проектирования электротехнологических систем и управления многомерными электромагнитными и тепловыми полями. Разработаны методы ►

решения актуальных проблем оптимизации конструкции и режимов работы мощных электротермических установок в составе технологических комплексов обработки металла давлением. Многие из этих работ выполнялись в разные годы в рамках грантов РФФИ и грантов DAAD (Deutscher Akademischer Austauschdienst). Мы тесно взаимодействуем с Ганноверским университетом имени Лейбница, Падуанским университетом – это наши давние партнёры.

**– Как начинался ваш путь в науке?**

– Естественно, свой путь в науке я начинала со школы своего отца – **Эдгара Яковлевича Рапопорта** (профессор кафедры «Автоматика и управление в технических системах»,

**чения, – живая легенда Политеха. Когда вы были ребёнком, как объясняли себе, чем он занимается?**

– В моём представлении он никогда ничем, кроме науки, не занимался и не занимается. Его работоспособность совершенно потрясала меня в детстве и потрясает до сих пор. Ему сейчас 84 года, но он может работать целый день и делает это с огромным удовольствием. Ничего равного в своей жизни я не видела. Меня к его науке тянуло, как магнитом: казалось, если человек занимается ею с таким интересом, так увлечённо – значит, это что-то необыкновенное. Мне хотелось быть причастной к этой тайне, разгадать её.

**– Разгадали?**

– На это потребовалось очень много лет. Стоило большого труда понять, что любая вещь, которую ты знаешь лучше, чем другие, в которую ты начинаешь погружаться достаточно глубоко, становится интересной. Весь секрет – в профессионализме. На свете нет неинтересных вещей, просто есть поверхностный взгляд на них.

**– Выбор вами профессии тоже предопределила сфера научных интересов Эдгара Рапопорта?**

– Папа – это моё всё. Фактически, по его совету я поступила в Политех, по его совету я выбрала специальность и научное направление.

И, конечно, он главный учитель и главный человек в моей жизни. В школе мне одинаково неплохо давались и математика, и литература. Когда я решила поступать в наш вуз, учительница русского языка и литературы даже звонила моим родителям и протестовала. Она была уверена, что мне нужно идти на филфак. Но всё-таки я пошла за папой и ни разу об этом не пожалела. Здесь я не могу не сказать, что это решение поддержала и моя мама – человек такой кристальной честности, преданности и жертвенности, каких я никогда в жизни не встречала и вряд ли встречу. Кстати, она тоже всю жизнь проработала в Политехе.

**УНИВЕРСИТЕТ – РОДНОЙ ДОМ**

**– Чем обогатил Политех, чему научил?**

– В 16 лет я пришла в Политех, поступила на первый курс теплоэнергетического факультета и больше никогда всерьёз не думала о том, чтобы перейти учиться или работать в какое-то другое научное, учебное или

**МЫ СОЗДАЛИ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОПТИМАЛЬНОГО  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ И УПРАВЛЕНИЯ МНОГОМЕРНЫМИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ И ТЕПЛОВЫМИ ПОЛЯМИ.**

доктор технических наук, заслуженный деятель науки и техники РФ, академик Нью-Йоркской академии наук, академик Российской академии нелинейных наук, академик Академии телекоммуникаций и информатики, академический советник Поволжского отделения Российской инженерной академии. – Прим. ред.). Поэтому стратегически важная для меня область исследований – теория оптимального управления системами с распределёнными параметрами и её практическое применение. Эта область очень широкая и может быть применена к бесконечно разнообразному кругу объектов.

**– Давайте немного поговорим о вашем отце, который, без преувели-**

коммерческое заведение. Со второго курса я работала на кафедре лаборанткой и занималась научными исследованиями под руководством **Николая Владимировича Дилигенского** (заведующий кафедрой «Автоматизация теплоэнергетических процессов» с 1973 по 2013 годы, профессор, доктор технических наук, заслуженный деятель науки РФ, академик Международной академии информатизации, член Международной энергетической академии, действительный член Академии нелинейных наук. – Прим. ред.). Николай Владимирович был для меня не просто человеком поразительного масштаба, учёным. Он был учителем, наставником, заведующим не только кафедрой, но и моей жизнью... Это редчайшее, значительное, неповторимое явление культурной и нравственной жизни – явление, которое относится к необходимым условиям прогресса духовной жизни. Представляю, как этот удивительно простой, непритязательный в быту и абсолютно чуждый высокопарных слов человек поморщился бы, если бы услышал от меня такие слова, но когда-то нужно сказать... Он был камертоном скромности, достоинства, поразительного такта, безошибочного по своей корректности поведения и абсолютного человеческого вкуса, не позволяющего ни говорить, ни вести себя высокопарно, банально, пошло. Сила его влияния была обусловлена исключительно силой его непререкаемого авторитета, неизменное сохранение которого в течение 40 лет руководства кафедрой – уже само по себе уникально.

Врожденную интеллигентность и внутреннее благородство, истинную мудрость и спокойное мужество, безукоризненный такт и подлинную искренность одинаково невозможно ни имитировать, ни повторить. Поэтому Николай Владимирович и был таким настоящим и таким неповторимым, таким, чье одно присутствие объединяет людей, делает их лучше и счастливее. Николай Владимирович являл собой пример того, как полно и бескорыстно можно любить жизнь и людей, показывал образец невероятно гармоничного сочетания интеллигентности, скромности и высочайшего интеллекта. Хороших людей, к счастью, много. Людей, по которым можно сверять жизнь, – единицы.

Хочется сказать, что после ухода Николая Владимировича нашу кафедру успешно возглавляет и развивает

доктор технических наук, профессор **Михаил Юрьевич Лившиц**, которого я, безусловно, тоже считаю своим Учителем со студенческих лет. Особенно важно подчеркнуть, что Михаил Юрьевич прикладывает колоссальные усилия для сохранения на нашей кафедре сложившихся при Николае Владимировиче ценностей и традиций, и это ему удаётся.

В целом, моя профессиональная жизнь, начиная со студенческих времён, совершенно неразрывно связана с Политехом. С нашим университетом я всегда связывала свои планы и надежды, я благодарна ему за всё, что у меня есть, чего я достигла и надеюсь достичь. ■



# ТАК СЛОЖИЛИСЬ ЗВЁЗДЫ

СТУДЕНТКА ПОЛИТЕХА РАЗРАБОТАЛА ПРОЕКТ НЕОБЫЧНОГО  
СТУЛА-ОРИГАМИ

Текст: Татьяна Плеханова

В ИЮНЕ ВТОРОКУРСНИЦА ФАКУЛЬТЕТА ДИЗАЙНА **АННА БУГАЕВА** ВОШЛА В ЧИСЛО ПОБЕДИТЕЛЕЙ ЯПОНСКОГО КОНКУРСА ДИЗАЙНА KAGU «КЕНГО КУМА & ХИГАСИКАВА». ИЗ 834 РАБОТ, ПРИСЛАННЫХ СО ВСЕГО МИРА, ЭКСПЕРТНАЯ КОМИССИЯ ВЫБРАЛА ЧЕТЫРЕ ЛУЧШИХ. ПРОЕКТ ASTERIS, ПРЕДСТАВЛЕННЫЙ НАШЕЙ СТУДЕНТКОЙ, БЫЛ ОТМЕЧЕН ПРЕМИЕЙ «ЗА ВЫДАЮЩИЕСЯ ДОСТИЖЕНИЯ». НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ ДЕВУШКИ – ДОЦЕНТ КАФЕДРЫ «ИННОВАЦИОННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ» ПОЛИТЕХА **АНТОН РАКОВ**.

## НОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

Япония – страна, основной ценностью которой во все времена было единение с природой, уважительное к ней отношение. Ограниченность островных территорий научила японцев с умом и практичностью использовать каждый метр пространства, не нанося вреда окружающей среде и преумножая её красоту. Стремление жить в согласии с природой пронизывает здесь все сферы деятельности.

Неудивительно, что именно в стране восходящего солнца начал зарождаться новый «аккуратный» образ жизни, основанный на тесной связи человека с миром. Он и лёг в основу нового конкурса KAGU, объединившего студентов-дизайнеров со всего света. Инициаторами проекта выступили мэрия города Хигасикава – крупного центра мебельной промышленности – и известный архитектор Кенго Кума, сторонник широкого использования природных материалов и органичного сочетания зданий с окружающим ландшафтом.

– Основной целью конкурса стал призыв к бережному обращению с окружающими нас предметами мебели для того, чтобы продлить их жизнь, – рассказывает Анна Бугаева. – Так, дизайн KAGU (в переводе с японского – «мебель»), по мнению организаторов, поможет людям обратить внимание не столько на сам предмет, сколько на процесс его создания, а также научит видеть и понимать его ценность.

*Небольшой городок **Хигасикава**, расположенный на острове **Хоккайдо**, знаменит процветающей мебельной промышленностью. И здесь существуют оригинальные традиции, связанные со стульями.*

*Так, каждому новорождённому жителю города мэрия дарит детский стульчик, вручную изготовленный местными мастерами из ценных пород дерева. Причём каждый сделан про уникальному дизайну, имеет персональный порядковый номер и промаркирован именем владельца. Также по окончании средней школы ребёнку дарят на память деревянный стул, на котором он сидел в течение трёх лет учёбы.*



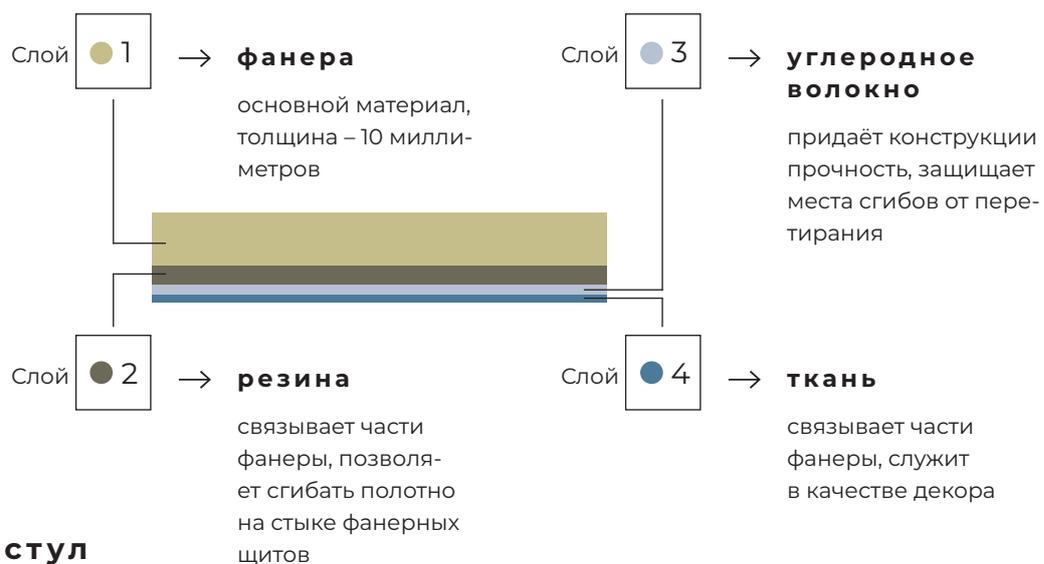
## Анна Бугаева, студентка факультета дизайна:

– Этот проект – мой первый опыт работы над дизайном мебели. Было трудно, так как тема мне не близка. Но процесс поиска формы стула оказался очень увлекательным, понравился и процесс создания 3D-модели, для этого мне даже пришлось научиться работать в специальной компьютерной программе. Вообще, мне интересны пром-дизайн и иллюстрация, поэтому в дальнейшем основное внимание я хотела бы уделить именно этим сферам. Но планирую также продолжить работу с мебелью и немного поэкспериментировать в других направлениях дизайна.

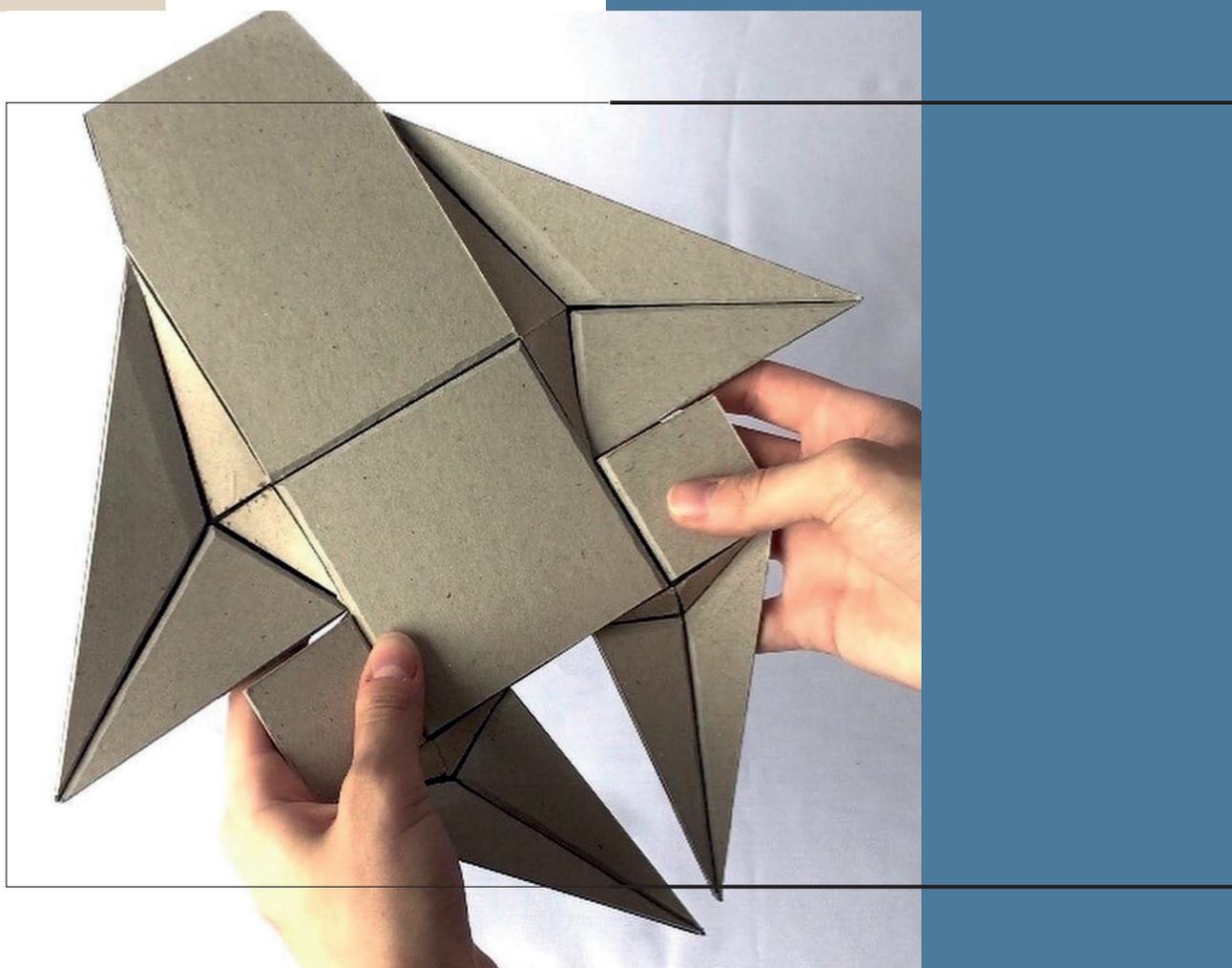
## ОТ ЖИРАФА ДО ЗВЕЗДЫ

По условиям конкурса участники должны были создать дизайн-проект деревянного стула. Анна признается, что выбрать основную концепцию для своей разработки ей удалось не сразу – пришлось попробовать разные направления, сделать множество эскизов. В итоге она решила, что нужна идея, близкая и понятная организаторам соревнования.

– На создание оригинальной формы стула меня вдохновило традиционное японское ►



## Как устроен стул



искусство оригами, – говорит молодой дизайнер. – Мне захотелось создать складную модель, «сворачивающуюся» из плоского полотна, словно фигурка из бумаги. Изучая разные выкройки-оригами, я наткнулась на жирафа. Его длинная шея напомнила спинку стула, а четыре ноги – ножки. И я поняла – вот он, мой идеальный проект! Нужно только немного поменять некоторые детали в развёртке.

Сначала студентка попыталась сделать стул с тремя ножками. Но затем, детально продумав, как исходное полотно будет складываться в объёмный объект, всё же вернула четвертую – для устойчивости конструкции. Получившаяся в итоге выкройка очертаниями напоминала звезду с острыми углами. Так и появилось название для конкурсного проекта – Asteris, что в переводе с греческого означает «звезда».

## СЛОЙ ЗА СЛОЕМ

Сложить стул из бумаги несложно. Но как сделать складной стул-оригами из дерева? Дизайнер Политеха решила эту задачу, собрав полотно развёртки из нескольких слоёв.

– В качестве основного материала я выбрала фанеру, она прочная и износостойчивая, – поясняет Анна. – По моей задумке, отдельные фанерные детали сначала нужно нарезать на специальном фрезерном станке, а затем собрать воедино. Для этого я решила использовать ткань, резину и углеродное волокно. Так, части фанеры приклеиваются на лицевую сторону предварительно вырезанной резиновой армированной основы в форме пятиконечной звезды. А обратную сторону основы можно отделать тканью любого цвета и фактуры. В итоге получится цельная развёртка, которая легко сгибается и складывается в полноценный стул, словно оригами.

Проект, предложенный студенткой, заинтересовал экспертную комиссию конкурса KAGU во многом благодаря необычной форме. Кроме того, жюри отметило практичность и компактность изделия: в разложенном виде стул занимает немного места, что удобно при хранении и транспортировке. ■



# ЛЪЁТ ЗНАЧИТ ЛЮБИТ

ВОСПИТАННИК ТВОРЧЕСКОГО ЦЕНТРА ПОЛИТЕХА  
РАЗРАБОТАЛ СИСТЕМУ АВТОПОЛИВА

Текст: Ксения Морозова



**ДЕВЯТИКЛАСНИК ДЕНИС ГОЛОВ – НАЧИНАЮЩИЙ ИЗОБРЕТАТЕЛЬ. УЖЕ НЕСКОЛЬКО ЛЕТ ОН РАБОТАЕТ НАД СОЗДАНИЕМ ВСЕВОЗМОЖНЫХ ДЕВАЙСОВ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ СТАТЬ НЕЗАМЕНИМЫМИ В БЫТУ. ТАК, ОДНИМ ИЗ ПОСЛЕДНИХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИНЖЕНЕРНОЙ МЫСЛИ ЮНОГО ТЕХНИКА СТАЛА АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПОЛИВАЛКА ДЛЯ ЦВЕТОВ.**

– В современном мире не обойтись без «умных» технологий, которые вполне можно воплотить в жизнь на базе платформы Arduino, – да тот же популярный сегодня робот-пылесос. Я же решил сконструировать систему автоматического полива растений, особенно востребованного в сезон отпусков, – рассказывает Денис.

## ПО КАПЛЕ

Среди цветоводов-любителей известно несколько способов автоматического полива растений без непосредственного участия человека. Например, можно поместить цветочные горшки в большую ёмкость, заполнив пространство между их стенками влажным керамзитом. Проблема этого способа в том, что если одно из растений поражено вредителем или вирусом, то из-за близкого контакта горшков друг с другом зараза может перекинуться на соседние цветы. Кроме этого, быстрому размножению патогенных микроорганизмов способствует повышенная влажность воздуха.

Также некоторые садоводы увлажняют почву с помощью самодельной поливалки из пластиковой бутылки. Всё просто: на дне и в крышке проделывают по небольшому отверстию, опускают бутылку горлышком вниз в горшок, заглубив в землю на 2–3 см, и наполняют её водой. Минусы этого способа в том, что вода будет подаваться с одной скоростью без учёта показателей влажности почвы.

## МАЛ ДА УДАЛ

Денис разработывал систему автополива на базе аппаратной платформы Arduino. Конечно, устройство пока не имеет привлекательного товарного вида. Сейчас это просто бак для воды с прикреплёнными к нему сверху всевозможными



**Руслан АЛЬМЕЕВ,**  
кандидат технических наук, преподаватель  
центра технического творчества Сызранского  
филиала Политеха:

– Как правило, разработкой творческих проектов, один из которых – система автополива, мы с ребятами начинаем заниматься на третьем году обучения. После долгих обсуждений и поиска оригинальных решений мы приступаем к написанию алгоритмов и программ. Часто в процессе работы концепция устройства может кардинально измениться. И пусть большинство проектов не отличается принципиальной новизной, ученики стараются внести в них что-то своё. Так, например, в системе автополива Дениса мы реализовали алгоритм, который позволяет настраивать режимы полива, учитывая влажность почвы, желаемое время и продолжительность орошения.



**ДАТЧИК ВЛАЖНОСТИ** резистивного типа, выполнен в виде вилки с двумя электродами. При погружении в почву сенсор, расположенный на вилке, определяет влажность грунта. Она зависит от величины сопротивления, возникающего в почве при прохождении тока между металлическими контактами датчика. Вообще, датчик может работать в двух режимах – цифровом и аналоговом. При выборе первого пользователь будет получать информацию только о том, увлажнена почва или нет. Второй режим позволяет определить степень увлажнённости по шкале от 0 до 1000 единиц.

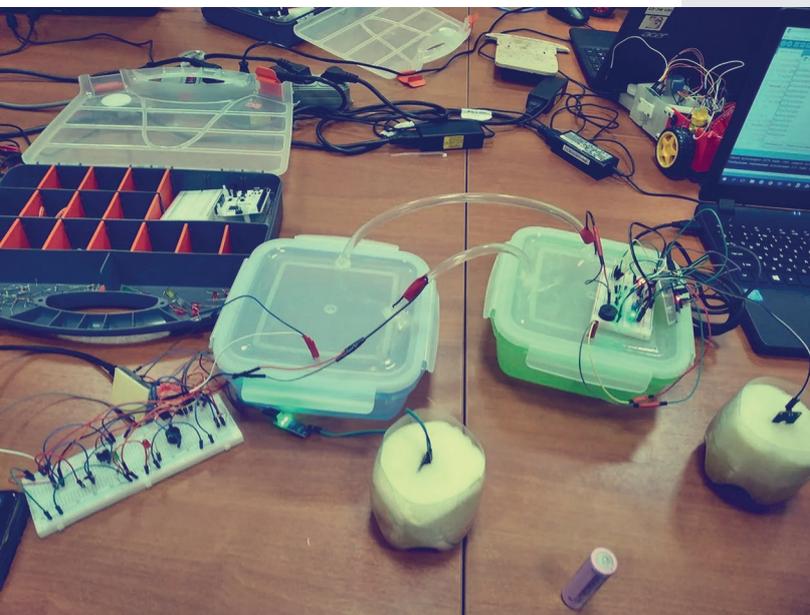
**КОНТЕЙНЕР ДЛЯ ВОДЫ** объёмом 4 литра.

**ПЛАТА ARDUINO UNO** – «мозг» устройства, представляющий собой небольшую пластину из электроизоляционного материала с собственным процессором и памятью, а также электрическими контактами, к которым можно подключать всевозможные компоненты (лампочки, датчики и многое другое). Существует несколько видов плат Arduino: Nano, Mega, Uno, Leonardo и т.д. Плата Uno – самый бюджетный и практичный вариант.

**НАСОС** транспортирует воду из контейнера к растению.

**БЛОК ПИТАНИЯ**, работающий от пальчиковых батареек, приводит в действие насос и обеспечивает энергией плату.

**ДАТЧИК УРОВНЯ ВОДЫ** просигнализирует, если контейнер опустеет. Сигнал дойдёт до процессора, который отключит насос.



проводами и датчиками. Зато дёшево. Также начинающий изобретатель называет такие достоинства своего прибора, как компактность (при этом контейнер для воды достаточно вместительный – 4 л), высокая скорость перекачивания воды и возможность регулировать полив в зависимости от времени и степени увлажнённости почвы.

– К сожалению, пока я не смог добиться бесшумной работы насоса, – отмечает Денис. – Ещё один значительный минус – отсутствие защитной оболочки у электронной схемы («мозга» устройства): плата и различные провода просто крепятся на бак для воды с помощью изолянты и ничем не закрываются сверху. Но самое слабое место прибора, на мой взгляд, – функциональная ограниченность: с помощью него невозможно поливать несколько цветов одновременно. ■



# ДОМ НАУЧНОЙ КОЛЛАБОРАЦИИ

имени Н.Н. Семёнова

Дополнительное  
образование  
для детей и взрослых



Компьютерный  
инжиниринг



Робототехника  
и информационные  
технологии



Архитектура  
и дизайн



Нефтехимия  
и экология



Пищевые  
и биологические  
инновации

# 450+

обучающихся



# 30+

образовательных  
программ  
для школьников  
и студентов техникумов  
и колледжей



Бесплатное  
обучение



Работа  
в команде



Лектории  
и мастер-классы



Занятия  
проводят  
преподаватели  
Самарского политеха



Больше  
информации  
здесь



Самара, ул. Ново-Садовая, 10  
м. Алабинская  
(846) 337-23-24, 207-39-59  
csk@samgtu.ru



О ПЕРВЫХ НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЯХ  
ЮНЫХ ПОЛИТЕХОВЦЕВ

Текст: Ксения МОРОЗОВА

ЗА БОЛЕЕ ЧЕМ ВЕКОВУЮ ИСТОРИЮ  
В САМАРСКОМ ПОЛИТЕХЕ СЛОЖИ-  
ЛИСЬ ЦЕЛЫЕ НАУЧНЫЕ ДИНАСТИИ.  
«ТЕХНОПОЛИС ПОВОЛЖЬЯ» ПОЗНА-  
КОМИЛСЯ С РЕБЯТАМИ, КОТОРЫЕ  
ЕЩЁ ТОЛЬКО ДЕЛАЮТ ПЕРВЫЕ ШАГИ  
В НАУКЕ ПОД ЧУТКИМ РУКОВОДСТВОМ  
РОДИТЕЛЕЙ-ПОЛИТЕХОВЦЕВ.



## Илья Янов

**Возраст:** 17 лет

**Разработка:** Конструкция и способ возведения обитаемой станции на Луне

**Научные руководители:** **Александр Пыжов**, кандидат технических наук, много лет проработал доцентом кафедры «Химия и технология органических соединений азота» (сегодня – «Газопереработка, водородные и специальные технологии»); **Наталья Лукашова**, учитель физики школы № 64



– Когда мне было пять лет, мы с дедушкой Александром Пыжовым наблюдали солнечное затмение. И у нас родилась идея изготовить телескоп-рефлектор Ньютона, чтобы изучать солнечные пятна. С тех пор у меня появился научный интерес к космосу. Так, лет шесть назад я загорелся мечтой о лунном строительстве. Первым делом на Луне, конечно же, должна появиться станция, где исследователи будут проводить большую часть времени. Но каким бы прочным ни было это сооружение, от космической радиации и ударов метеоритов оно не спасёт. Нужен крепкий защитный барьер. Согласно проведённым испытаниям, купол стрельчатой или конической формы на 15 – 18 процентов прочнее модели купола в виде привычной полусферы тех же габаритов. Возводить купол мы предлагаем следующим образом. В углублении кратера надувается пневмоопалубка, напоминающая воздушный шар, которая затем обкладывается блоками из спечённого реголита (кстати, вместе с дедушкой мы также разработали оригинальный способ спекания лунного грунта в микроволновой печи). Блоки и отдельные ярусы купола скрепляются с помощью специальных элементов по принципу конструктора Lego. Шлюзовая камера собирается из отработанных корпусов космических аппаратов. Сверху купол засыпается слоем реголита толщиной не менее четырёх метров и затем защищается от прямого попадания метеоритов, как минимум, двухметровым слоем спечённых реголитовых блоков. Со строительством вполне смогут справиться роботы. Мы даже разработали специальную компьютерную программу на платформе Bootstrap. На возведение трёх защитных строительных конструкций на Луне диаметром 10 – 12 м и высотой 5 метров, под которыми будут размещены обитаемые командно-жилой, складской и научно-исследовательские модули, рассчитанные на 3 – 5 человек, потребуется около одного земного года.

24 августа во время проведения форума «Горизонт 2100» Илья Янов поговорил с космонавтом Олегом Новицким, командиром корабля «Союз МС-18», находившимся на борту Международной космической станции.



## Достижения:

2017 год

Патент РФ на изобретение № 2694455 «Способ возведения стрельчатых купольных конструкций».

II место в областном конкурсе исследовательских проектов школьников «ВЗЛЁТ».

2017 – 2018 годы

Победитель областного конкурса исследовательских проектов школьников «ВЗЛЁТ» (номинация «Великолепная двадцатка»).

2019 год

I место на минисимпозиуме «Бутлеровское наследие 17–18».

III место на Всероссийском конкурсе научно-технологических проектов школьников «Большие вызовы» (региональный трек).

2021 год

Гран-при международного молодёжного конкурса научных, научно-практических и научно-фантастических работ «Горизонт 2100».

Нагрудный знак «За активную пропаганду достижений космонавтики, идей К.Э. Циолковского» учёного совета Государственного музея истории космонавтики имени К.Э. Циолковского.



## Алиса Сусарева

**Возраст:** 11 лет

**Разработка:** Робот-музыкант для игры на синтезаторе

**Научный руководитель:** **Сергей Сусарев**, кандидат технических наук, доцент кафедры «Автоматизация и управление технологическими процессами»

**Достижения:** 2021 год

I место на научно-практической конференции проектных и исследовательских работ «Росток» (Москва)

– Это не первый робот, которого я собрала вместе с папой. До этого были робот-художник и робот-луноход. В основе этих устройств – конструктор Lego Mindstorms Ev3. Для сборки робота использовалось два набора. Робот-музыкант представляет собой две механические кисти, соединённые двумя микропроцессорными блоками (центры управления). Каждая кисть – это восемь механических пальцев, каждые два соседних пальца присоединены к отдельному сервоприводу (мотор, превращающий электрическую энергию в механическую). Каждый микропроцессорный блок может управлять только четырьмя сервоприводами. При движении сервопривода по часовой стрелке на 30 градусов палец нажимает на одну клавишу, а при движении против часовой стрелки на 30 градусов другой палец – на соседнюю. Чтобы пальцы обеих рук работали одновременно, мы синхронизировали два микропроцессорных блока с помощью специального устройства. При нажатии на кнопку этого устройства сигналы передаются одновременно в два микропроцессорных блока, в которых осуществляется запуск программ. Кстати, программы мы написали сами для каждой руки отдельно. Сегодня наш робот умеет играть две мелодии: Wind of Change немецкой рок-группы Scorpions и «До чего дошёл прогресс» из кинофильма «Приключения Электроника».



## Ева Ермакова

**Возраст:** 9 лет

**Разработка:** Экологически чистая бумага

**Научный руководитель:** **Василий Ермаков**, кандидат технических наук, доцент кафедры «Химическая технология и промышленная экология»

**Достижения:** 2021 год

I место на школьном этапе фестиваля исследовательских работ «Первые шаги в науку» (Самарский медико-технический лицей)

– Мой папа – эколог. Как-то раз он рассказал мне о том, как производится бумага. Меня удивило, что для её создания требуется так много химических веществ. И у нас родилась идея разработать экологически чистую бумагу. Мы собрали полкило опавших листьев и столько же макулатуры. Залили всё это одним литром горячей воды и взбили блендером. Затем получившуюся массу отфильтровали с помощью марли и равномерно распределили ровным слоем не более пяти миллиметров по прямоугольной форме. Будущий лист накрыли полиэтиленовой плёнкой и оставили на три дня сушиться. В итоге получилась очень стильная крафтовая бумага. В будущем мы с папой планируем найти безопасный отбеливатель, чтобы на наших листочках можно было писать. Для начала проведём эксперимент с перекисью водорода. Кстати, используя опавшие листья и вторсырье, мы бережём деревья. А их ежегодно ради производства бумаги вырубается около 15 миллиардов.





# ЗАЩИЩАЙТЕСЬ, ГОСПОДА!

Обзор новых диссертаций

Развитие исследовательского потенциала в Политехе идёт по различным направлениям естественнонаучных, экономических и гуманитарных специальностей. «Технополис Поволжья» продолжает знакомить читателей с результатами диссертационных исследований учёных-политеховцев, получивших признание научного сообщества.



## Защита ВАСИЛЬЧИКОВА

Докторская диссертация

**Ключевое  
слово**

### **МУЛЬТИПЛИКАТИВНЫЙ ЭФФЕКТ**

– результат инвестирования в экономику, при котором рост занятости и производства товаров и услуг гораздо выше, чем изначально предполагалось.

– В нашей стране в период с 2010 по 2014 год цены на нефть практически не росли, поэтому российская экономика начала опираться на внутренние драйверы (например, на сельское хозяйство, строительство, обрабатывающие производства). В 2017 – 2018 годах экономическая ситуация несколько улучшилась. Тогда большую роль сыграло сельское хозяйство, благодаря значительному урожаю зерна Россия смогла выйти на новые рынки, в частности – на рынок Вьетнама. В 2019 году отрасль сельского хозяйства несколько «просела», и хотя бы поэтому сейчас у нас нет тех факторов, которые пару лет назад позволили выйти на темпы экономического роста. В связи с этим сегодня идёт активный поиск новых драйверов экономики. А в моём исследовании предложена методология их выстраивания на основе механизмов и параметров влияния частных потенциалов.

**АВТОР:** Алексей Васильчиков, и.о. директора института инженерно-экономического и гуманитарного образования, доцент кафедры «Экономика промышленности и производственный менеджмент»

**ТЕМА:** Трансформация механизмов и параметров влияния частных потенциалов на развитие регионов на современном этапе эволюции экономики

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ:** 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (региональная экономика)

**НАУЧНЫЙ КОНСУЛЬТАНТ:** Оксана Чечина, заведующая кафедрой «Экономика промышленности и производственный менеджмент», доктор экономических наук, доцент

**ДАТА И МЕСТО ЗАЩИТЫ:** 16 декабря 2020 года, Санкт-Петербургский государственный экономический университет

**ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ** – совокупность ресурсов, которыми располагает национальная экономика.

**ЧАСТНЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ** – отдельные показатели экономической эффективности (бизнес-потенциал, трудовой потенциал, экологический потенциал и т.д.).



## Защита **СИНЮГИНА**

Кандидатская диссертация

**АВТОР:** Александр Синюгин, ведущий инженер кафедры «Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств»

**ТЕМА:** Напряжённо-деформированное состояние армированных металлополимерных трубопроводов и создание методики их прочностного расчёта

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ:** 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (нефтегазовая отрасль)

**НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:** Владимир Опарин, доктор физико-математических наук, доцент

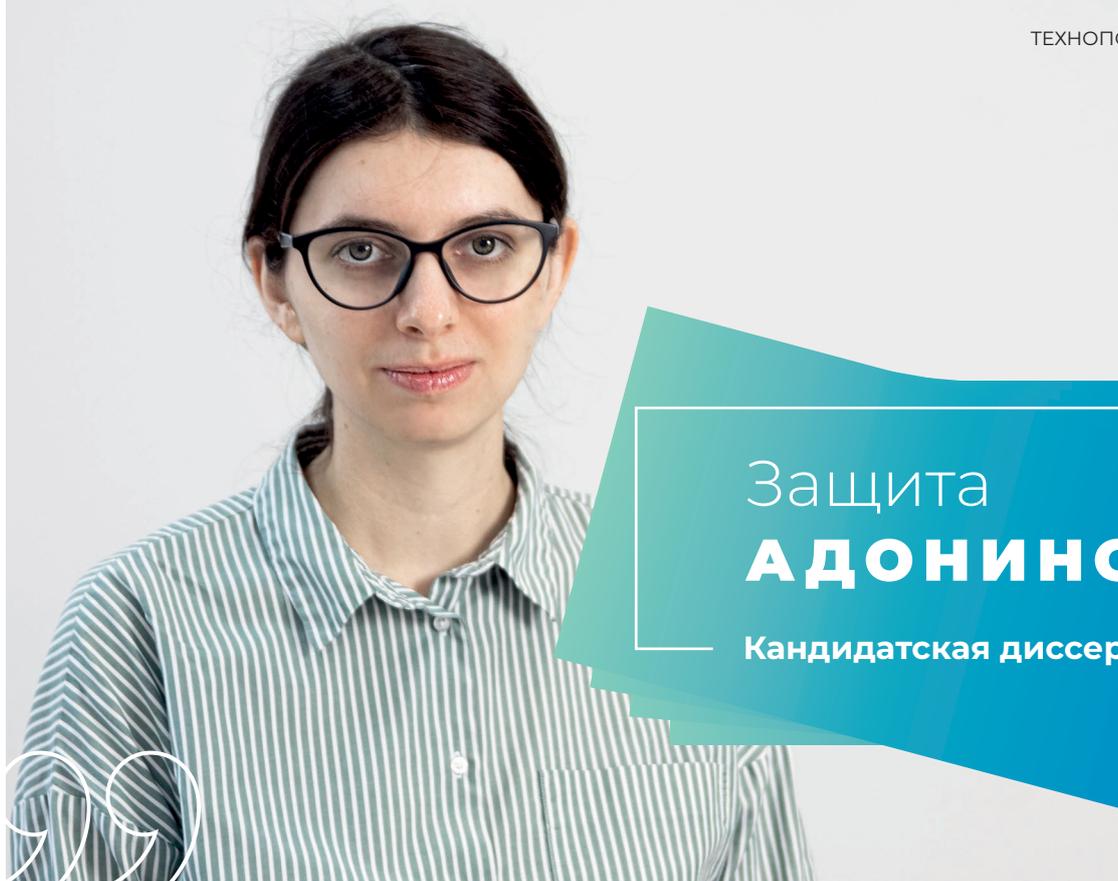
**ДАТА И МЕСТО ЗАЩИТЫ:** 15 июня 2021 года, Уфимский государственный нефтяной технический университет

– Актуальной проблемой в нефтегазодобывающей является постоянное увеличение количества аварий на нефтетранспортной магистрали. Одна из причин – коррозия металла. Для того чтобы защитить стальные трубы от разрушения, сегодня прибегают к разным способам, однако все известные методы не гарантируют полной защиты от коррозии. Альтернативой металлическим трубопроводам являются армированные металлополимерные трубопроводы (АМПТ). В своей работе я представил разработанный мной универсальный алгоритм прочностного расчёта АМПТ любой конструкции с использованием описанной в работе эквивалентной двухслойной модели. Это позволит проводить прочностной расчёт сложных многослойных труб по уравнениям Лапласа для тонкостенных цилиндров.

**Ключевое  
слово**

**ЭКВИВАЛЕНТНАЯ МОДЕЛЬ** – предложенная автором в работе математическая модель, применяемая при расчёте армированных металлополимерных труб.

**УРАВНЕНИЯ ЛАПЛАСА** – уравнения для расчёта прочности тонкостенных цилиндров.



## Защита **АДОНИНОЙ**

Кандидатская диссертация

– Как правило, утопия – это некое представление об идеальном. В диссертационной работе, посвящённой изучению этого феномена, доказывается, что многие проекты из области, так сказать, недостижимого, имеют право на существование, хотя в большинстве случаев в редуцированном виде. Проанализировав существующие утопические идеи, созданные по ним модели и реализованные проекты на примере международного, отечественного и самарского регионального опыта (регулярный план застройки исторического центра города, реконструкция здания «Фабрика-кухня завода имени Масленникова», строительство стадиона «Самара Арена» и другие), были выявлены закономерности и особенности, учёт которых может помочь в эффективном планировании жизненного цикла проектов на всех этапах их выполнения. Особенно это касается реализации высокобюджетных, стратегически важных для Самарской области проектов.

**АВТОР:** Анна Адонина, лаборант кафедры «Градостроительство»

**ТЕМА:** Особенности трансформации архитектурно-градостроительных утопий в процессе реализации

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ:** 05.23.20 – Теория и история архитектуры, реставрация и реконструкция историко-архитектурного наследия

**НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:** Елена Ахмедова, доктор архитектуры, профессор, заведующая кафедрой «Градостроительство»

**ДАТА И МЕСТО ЗАЩИТЫ:** 26 апреля 2021 года, Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет

  
**Ключевые  
слова**

 **АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ УТОПИЯ** – архитектурно-градостроительная идея, формируемая утопическим сознанием.



## Защита **УНГАРОВОЙ**

Кандидатская диссертация

– В механике, физике и других областях науки одной из задач является построение математических моделей вязкоупругого деформирования материалов. Классические подходы, базирующиеся на операторах целочисленного интегро-дифференцирования, не в полной мере дают адекватную картину кинетики тех или иных процессов. Поэтому возникает задача построения новых математических моделей – например, на основе дробного исчисления.

В диссертационной работе предложен ряд новых линейных и нелинейных моделей с операторами дробного интегро-дифференцирования. Разработана методика, алгоритмы и численные методы определения параметров предложенных моделей на основе экспериментальных данных. Создан программный комплекс, предназначенный для реализации метода идентификации параметров разработанных моделей и решения начальных краевых задач.

**АВТОР:** Луиза Унгарова, ассистент кафедры «Прикладная математика и информатика»

**ТЕМА:** Методы математического моделирования наследственно-упругих сред на основе дробного исчисления

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ:** 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

**НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:** Владимир Радченко, доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой «Прикладная математика и информатика»

**ДАТА И МЕСТО ЗАЩИТЫ:** 12 марта 2021 года, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва

## Ключевые слова

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ** – определение значений параметров модели на основе сопоставления расчётных данных с экспериментальными.

**ВЯЗКОУПРУГОЕ ДЕФОРМИРОВАНИЕ** – изменение формы объекта, в результате которого у материала появляются вязкие и упругие свойства.

**ДРОБНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ** – раздел математического анализа, в котором рассматриваются интегралы и производные произвольного порядка.

**ОПЕРАТОР В МАТЕМАТИКЕ** – правило, согласно которому одна функция преобразуется в другую.



## Защита АЙДАРОВА

Докторская диссертация

**АВТОР:** Дмитрий Айдаров, доцент кафедры «Техносферная безопасность и сертификация производств»

**ТЕМА:** Развитие теории и практики управления конкурентоспособностью в автомобилестроении на основе методологии потребительской ценности качества

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ:** 05.02.23 – Стандартизация и управление качеством продукции

**НАУЧНЫЙ КОНСУЛЬТАНТ:** Владимир Козловский, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Теоретическая и общая электротехника»

**ДАТА И МЕСТО ЗАЩИТЫ:** 24 декабря 2020 года, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва

– Сегодня наблюдается тенденция к усилению конкуренции на глобальных рынках. В системе «потребитель – автопроизводитель» ключевую роль играет потребитель, требования которого к уровню качества продукции и сервиса постоянно меняются, что предопределяет приоритет ценностного восприятия качества.

Моя диссертационная работа посвящена комплексным исследованиям потребительской ценности качества как одного из малоизученных явлений в науке о качестве. В диссертации сформирована новая методология потребительской ценности качества, на базе которой разработан метод прогнозирования её балансовых оценок. Я предложил научно обоснованные рекомендации по разработке и реализации комплексного инструмента управления конкурентоспособностью на основе индексов воспринимаемой ценности качества автомобилей. Оригинальные авторские научно-прикладные решения внедрены на предприятиях реального сектора экономики.

## Ключевые слова

### **БАЛАНСОВЫЕ ОЦЕНКИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ ЦЕННОСТИ КАЧЕСТВА** –

триада показателей, отражающих уровни качества (дефектности), надёжности (безотказности) и цены владения автомобилем (расходов по его приобретению и эксплуатации).

### **ИНДЕКСЫ ВОСПРИНИМАЕМОЙ ЦЕННОСТИ КАЧЕСТВА** –

варьируемые параметры потребительской оценки, демонстрирующие готовность потребителя платить за качество новой продукции того или иного производителя.

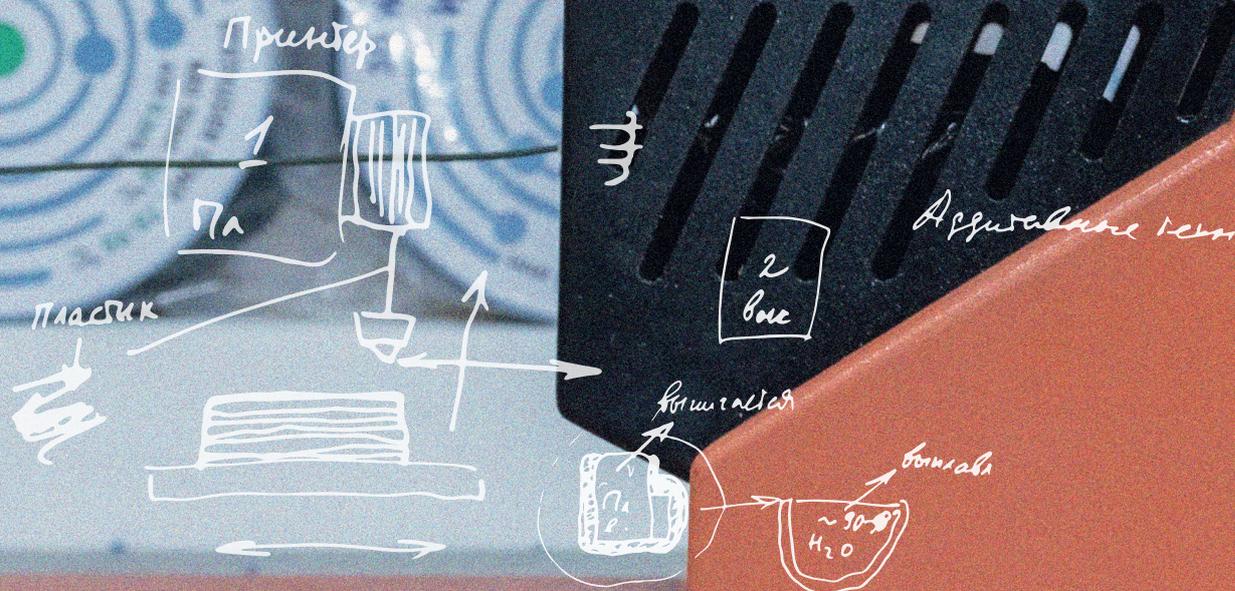
### **ПОТРЕБИТЕЛЬСКАЯ ЦЕННОСТЬ КАЧЕСТВА** –

перспективный инструмент управления конкурентоспособностью в автомобиле- и машиностроении, обеспечивающий создание сбалансированной системы отношений между производителем и потребителем продукции.

# МЕТАЛЛ ИДЕЙ

ИНЖЕНЕРЫ САМАРСКОГО ПОЛИТЕХА УСОВЕРШЕНСТВОВАЛИ ТРАДИЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛИТЬЯ И СВАРКИ

Текст: Ксения МОРОЗОВА



ОДНАЖДЫ ДЕКАН ФАКУЛЬТЕТА МАШИНОСТРОЕНИЯ, МЕТАЛЛУРГИИ И ТРАНСПОРТА ОПОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА **КОНСТАНТИН НИКИТИН** ТО ЛИ ШУТЯ, ТО ЛИ СЕРЬЁЗНО СКАЗАЛ, ЧТО ПРОЦЕССЫ МЕТАЛЛООБРАБОТКИ И ЛИТЬЯ СРОДНИ КУЛИНАРНОМУ ИСКУССТВУ. ЗДЕСЬ ВАЖНО СТРОГО СЛЕДОВАТЬ РЕЦЕПТУРЕ, ИНАЧЕ ЕДА ПОЛУЧИТСЯ НЕАППЕТИТНОЙ. КРОМЕ ТОГО, ЛУЧШИМИ ПОЛУЧАЮТСЯ БЛЮДА, ПРИГОТОВЛЕННЫЕ ПО СОБСТВЕННЫМ РЕЦЕПТАМ. УСЛЫШАВ ТАКОЕ, «ТЕХНОПОЛИС ПОВОЛЖЬЯ» СРАЗУ ОТПРАВИЛСЯ В ЦЕХ К НАШИМ ЛИТЕЙЩИКАМ.

## СОВРЕМЕННО И АДДИТИВНО

– Конечно, процесс работы с расплавленным металлом выглядит весьма брутально, – говорит Константин Никитин и ведёт нас по центру литейных технологий. – Однако зачастую мы в самом деле чувствуем себя не инженерами, а кулинарами. Многокомпонентные сплавы, как сложные блюда, в приготовлении очень капризны: недоварил или переварил – и блюдо испорчено. Правда, в отличие от кулинарии многое можно исправить.



Чтобы повысить эффективность работы и качество продукции, научный коллектив литейной кафедры около пяти лет назад начал осваивать аддитивные технологии (послойное наращивание и синтез объектов), которые позволяют значительно сократить количество технологических этапов получения изделия. Общий принцип таков: сначала в специальной компьютерной программе создают трёхмерную математическую модель будущего изделия, печатают на 3D-принтере полимерную форму, покрывают её несколькими слоями огнеупорной керамической суспензии (она

внешне напоминает сахарную глазурь) и отправляют этот «слоёный пирог» в разогретую до 100 °С печь. Полимерная (пластиковая) начинка выжигается. Остаётся только керамическая оболочка, куда, словно растопленный шоколад, заливают расплавленный металл. Когда изделие затвердевает, его выбивают из формы.

У этого современного метода литейного производства есть несколько ►



явных изъянов, которые портят всё удовольствие от процесса. Дело в том, что во время горения полимеры выделяют едкий дым. Кроме того, пластик при нагреве расширяется, отчего литейная форма зачастую растрескивается. В общем, в какой-то момент литейщики Политеха поняли, что в этом рецепте надо что-то менять, и – поменяли! Вместо пластика стали использовать воск.

#### ПЛАВИМ ВОСК

– Нити или прутки для печати на 3D-принтерах называются филаментами, – поясняет ведущий инженер центра литейных технологий Политеха **Антон Баринов**. – Полимерные филаменты широко распространены и доступны, а восковые – нет. Они пока очень дорогие, их выпускают всего несколько компаний в мире.

И вот Баринов вместе с **Иваном Ермаковым**, который на тот момент был ещё магистрантом, решили разработать свои филаменты. Специальное оборудование для этого (лабораторно-экструзионную линию) поставил индустриальный партнёр Политеха – тольяттинское ООО «Полимет». Предприятие также

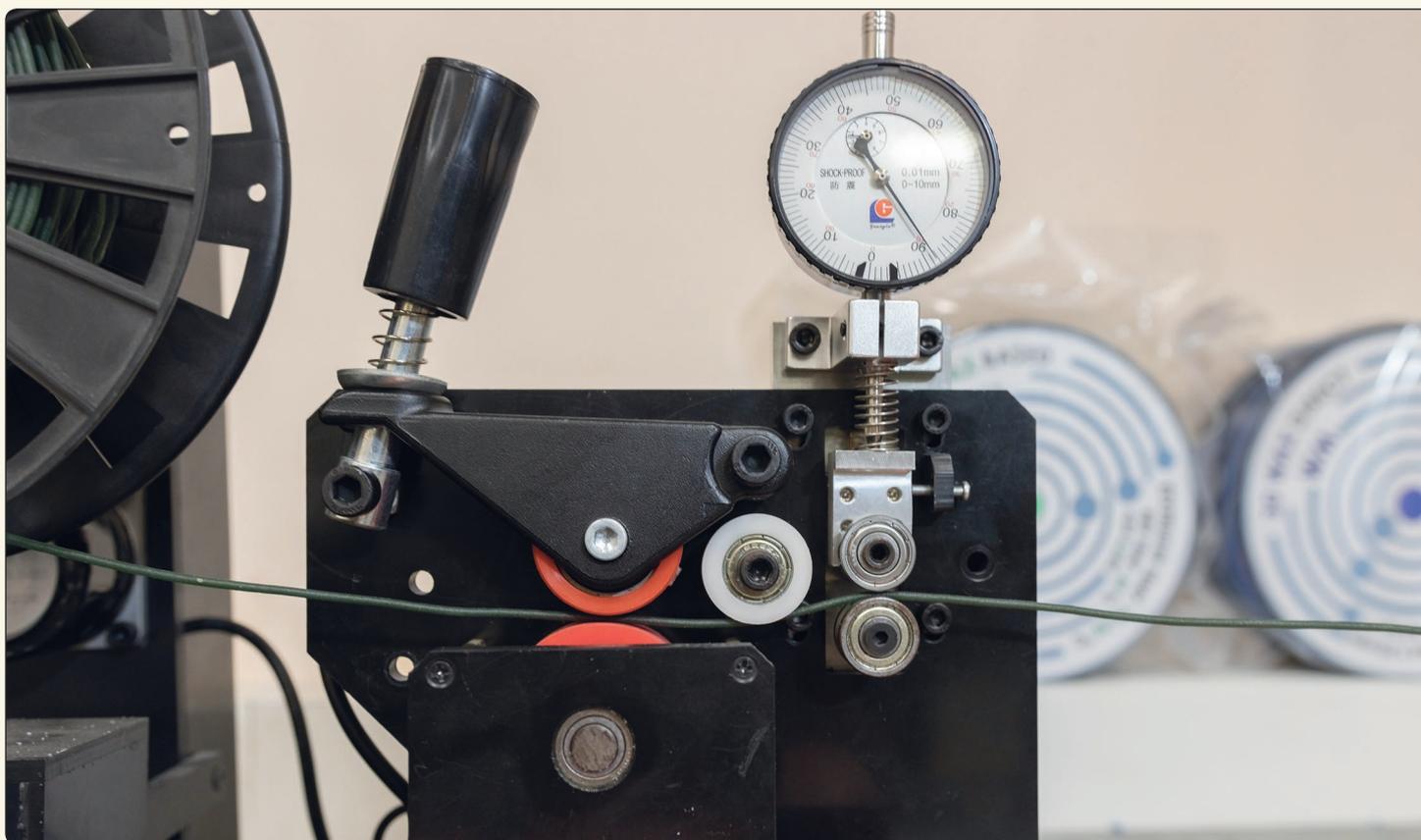
предоставило ряд исходных материалов для экспериментов. Пришлось изрядно помучиться, прежде чем инженеры получили четыре вида филаментов, отличающихся температурой плавления. Один вид нитей изготовили даже из переработанного воска.

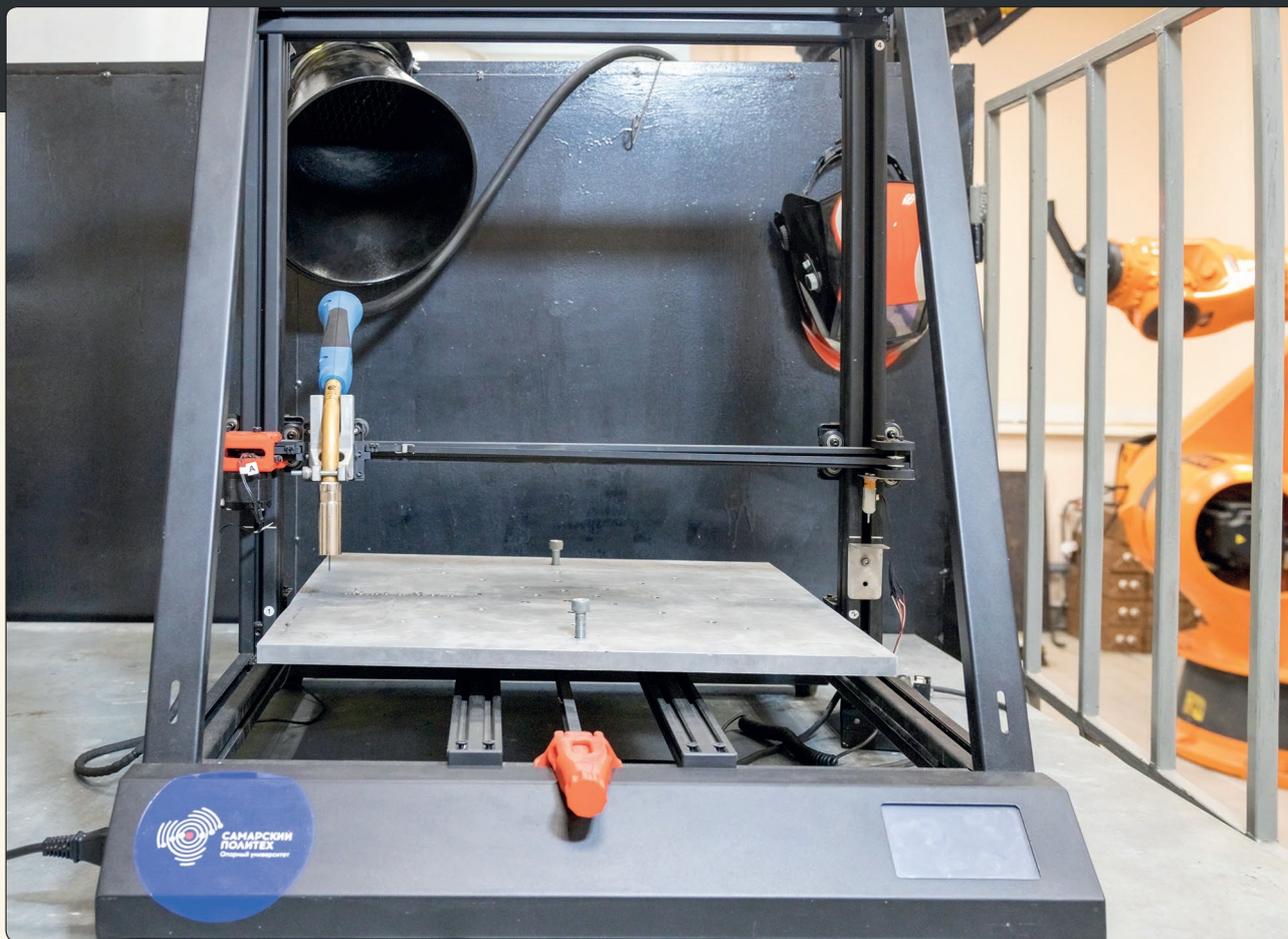
– Первые эксперименты были неудачными, – комментирует Иван Ермаков. – Вечером мы наматывали восковые нити на катушку и на радостях уходили домой. К утру нити либо слипались в единый комок, либо ломались. Приходилось начинать всё заново.

Сейчас в лаборатории аддитивных технологий лежат четыре катушки восковых филаментов. За последний месяц наблюдений никаких видимых нарушений нет. Если в результате испытаний, которые запланированы на сентябрь, будут подтверждены требуемые технологические свойства этого материала (низкая усадка, низкий коэффициент термического линейного расширения, температура каплепадения в пределах 89–97 °С), это будет конкурентоспособный по цене и качеству восковой филамент собственного политеховского производства.

В планах команды Константина Никитина – организация производства и сбыта оригинального филамента совместно с компанией «Полимет». ►

*В июле этого года правительство России утвердило стратегию развития аддитивных технологий на период до 2030 года. Ожидается, что это позволит увеличить объём российского рынка аддитивных технологий более чем в три раза и станет дополнительным стимулом для инновационного развития отечественной экономики.*





### ВАРИМ МЕТАЛЛ

В цехе литейных технологий есть один нестандартный принтер: он печатает металлической проволокой. Устройство умеет сваривать детали по сложной траектории, а также получать объёмные объекты из металлических присадочных материалов. С помощью такого принтера можно восстанавливать изношенные металлические изделия и создавать новые.

– Изначально этот аппарат печатал пластиком, – рассказывает аспирант **Дмитрий Дунаев**. – Но мы вместе с **Денисом Юдиным** и **Сергеем Харченко** его модернизировали. Вместо экструдера по пластику поставили оснастку для сварочной горелки, которую спроектировали и изготовили самостоятельно. А так как температура плавления металла в 30 раз выше тем-

пературы плавления пластика, то пришлось заменить тонкий нагревательный стол на массивную алюминиевую подложку. Ещё мы установили натяжители приводных ремней, чтобы горелка перемещалась плавно и наплавка получалась более качественной.

Сварочная горелка принтера движется только по трём осям, поэтому с деталями сложной конфигурации такое устройство не справляется. Эту работу политеховские инженеры доверяют шестиосевому роботу-манипулятору. Его и сварочный полуавтомат подарили промышленные партнёры университета – ГК «Волгаэнергопром» и ТПП «Велдинг Групп Самара».

Полуавтомат в соответствии с параметрами, заданными оператором, управляет сварочным процессом: контролирует скорость движения проволоки, поддерживает необходимую мощность сварочной дуги, чтобы изделие получалось качественным, а также подаёт инертный газ, защищающий металл от окисления. Робот регулирует скорость, траекторию и угол наплавки.

При работе в роботизированном режиме требуется программа, управляющая движением «руки»

(а значит, и сварочной горелки) робота-манипулятора. Локальную версию такого программного обеспечения (ПО «SprutCAM Наплавка») предоставил политеховцам ещё один индустриальный партнёр университета – компания «СПРУТ-Технология» из Набережных Челнов. Дополнительную оснастку для робота, позволяющую ему держать сварочную горелку и управлять ею, инженеры Политеха изготовили сами, используя технологию литья по выплавляемым моделям.

Впрочем, полуавтомат может использоваться и отдельно – в ручном режиме. В этом случае перемещение горелки и подача сварочной проволоки осуществляются самим сварщиком.

Сейчас специалисты трудятся над поиском режимов наплавки для того, чтобы восстанавливать изношенные кромки штампового инструмента. Среди потенциальных заказчиков Политеха – ведущие предприятия области: ПАО «Кузнецов», АО РКЦ «Прогресс», АО «Салют». ■



# СВОЙ НАЛИВ

ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО ПОЛИТЕХОВСКОМУ ПРОИЗВОДСТВУ СИДРА

Текст: Ксения МОРОЗОВА

**КАЖДУЮ ОСЕНЬ В ЛАБОРАТОРИИ «ТЕХНОЛОГИЯ БРОДИЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ» САМАРСКОГО ПОЛИТЕХА РАБОТЫ ХОТЬ ОТБАВЛЯЙ. ЗДЕСЬ ИЗ АРОМАТНЫХ ЯБЛОК НОВОГО УРОЖАЯ ГОНЯТ СОК, ЧАСТЬ КОТОРОГО КОНСЕРВИРУЮТ, ДРУГУЮ ОСТАВЛЯЮТ БРОДИТЬ, ЧТОБЫ ПОТОМ ПРЕВРАТИТЬ В ТЕРПКИЙ СЛАБОАЛКОГОЛЬНЫЙ НАПИТОК – СИДР. ВМЕСТЕ С СОТРУДНИКАМИ КАФЕДРЫ «ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ И БИОТЕХНОЛОГИЯ» РАЗБИРАЕМСЯ В ТОНКОСТЯХ ЭТОГО ЛЮБОПЫТНОГО ПРОЦЕССА.**

## **КАК ОБЫЧНЫЕ ЯБЛОКИ ПРЕВРАЩАЮТСЯ В СИДР?**

Как правило, основные этапы изготовления сидра у разных производителей схожи. Сначала готовят сусло: отборные и помытые яблоки дробят с помощью промышленного пищевого измельчителя, прессом выжимают из них сок, который потом осветляют: удаляют мелкодисперсные взвешенные частицы методом отстаивания, фильтрации или центрифугирования. Затем сусло переливают в ферментатор (ёмкость из нержавеющей стали с конусным или эллиптическим дном) и оставляют на несколько недель бродить при температуре 14 – 18 °С. Потом сидр охлаждают и хранят

до последующего розлива. Перед розливом напитков могут купажировать (смешивать) с другими партиями и разрешёнными добавками, а также подвергать различной обработке для придания прозрачности и стабильности при хранении.

### **ВЛИЯЕТ ЛИ СОРТ ЯБЛОК НА КАЧЕСТВО НАПИТКА?**

Чтобы достичь необходимого баланса сахаров, кислот и танинов (водорастворимые полифенолы, придающие терпкий, вяжущий вкус) в сидре, нужно сочетать разные сорта. Немаловажна также и степень созревания плодов. Обычно в сидроделии используют спелые или перезрелые яблоки. Их рыхлая мякоть в резуль-

отжима: он более ароматный, вкусный и обладает насыщенным цветом. Некоторые производители выбирают в качестве сырья пастеризованный сок прямого отжима, который может храниться при комнатной температуре больше года. Однако тепловая обработка сказывается на вкусоароматических свойствах сидра. Кроме того, пастеризация нарушает естественные процессы осветления и созревания суслу, так как при нагревании сока разрушаются натуральные ферменты



тате расщепления крахмала содержит меньше кислот и больше сахаров, но при этом – много различных летучих соединений. В Политехе сидр готовят преимущественно из зрелых плодов, что даёт хороший выход и насыщенный аромат напитка. Изготавливаются как моносортные сидры, так и сидры из смеси нескольких сортов яблок, в основном осенних и зимних сортов.

### **ОБЯЗАТЕЛЬНО ЛИ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЯБЛОЧНЫЙ СОК ПРЯМОГО ОТЖИМА ИЛИ МОЖНО ОБОЙТИСЬ КОНЦЕНТРАТОМ?**

Конечно, иногда при производстве сидра применяют концентрированный яблочный сок, полученный путём выпаривания или вымораживания влаги. Но напиток лучшего качества получается из сока прямого

и витамины. Полученному таким образом сидру требуются дополнительные операции по осветлению с применением специальных установок и дорогостоящих технологических добавок.

### **СКОЛЬКО ВРЕМЕНИ МОЖЕТ ХРАНИТЬСЯ СИДР?**

Всё зависит от рецептуры и технологии приготовления. Но, как правило, в холодильнике напиток может храниться два-три года, не утрачивая вкусоароматических качеств. Вообще, сидр созревает в первый год. За это время его вкус и аромат улучшаются. ■



# ЗОВ СОВ

ОКРЕСТНОСТИ ВУЗОВСКОЙ ТУРБАЗЫ «ПОЛИТЕХНИК» СОВЫ ОБЛЮБОВАЛИ ДАВНО. ПОХОЖЕ, ЭТИХ УДИВИТЕЛЬНЫХ ПТИЦ С ВЫРАЗИТЕЛЬНОЙ ВНЕШНОСТЬЮ СОСЕДСТВО С ЛЮДЬМИ НИЧУТЬ НЕ СМУЩАЕТ. НАШ ФОТОГРАФ **АНТОНИНА СТЕЦЕНКО** ПОБЫВАЛА В СОВИНОМ ЦАРСТВЕ И ПОЗНАКОМИЛАСЬ С НЕКОТОРЫМИ ЕГО ОБИТАТЕЛЯМИ.



Совы способны поворачивать голову на 270 градусов благодаря уникальному строению шейного отдела позвоночника. В их шее 14 позвонков, в то время как у большинства других птиц – семь. Широкие отверстия, через которые проходит позвоночная артерия, высокая эластичность кровеносных сосудов дают птицам большую свободу движений головой\*.



Совы могут похвастаться острым зрением и невероятно тонким слухом. Благодаря особому строению наружного уха они слышат намного лучше кошек\*. ►







Самым крошечным представителем совообразных считается сыч-эльф. Длина тела самки этого вида не превышает 12-14 см, вес составляет чуть больше 40 граммов. Самый крупный вид сов – обыкновенный филин. Рост самок этой птицы достигает 75 см, а вес – более четырёх килограммов\*.

\*Данные взяты из открытых источников

# ТЕХНОПОЛИС ПОВОЛЖЬЯ

Научно-популярный журнал опорного университета  
Выходит с 2014 года



## ■ ДОВЕРЯЙ, НО ПРОВЕРЯЙ

Учёные Политеха создали уникальную разработку для компании «Российские железные дороги»

## ■ О ДИВНЫЙ НОВЫЙ МИКРОМИР

Экспонаты геолого-минералогического музея Политеха под микроскопом расцветают яркими красками

## ■ ВСПОМИНАЯ КАЛАШНИКОВА

Учёные вуза – о президенте Самарского политеха

## ■ КАК ХЛОРОВОДИТЬСЯ С МИКРОБАМИ

Химики Самарского политеха разработали эффективное дезинфицирующее средство

## ■ КЛУБО-ДОРОГО ПОСМОТРЕТЬ

Самарский политех представил проекты центра городских инициатив

Культурно-развлекательное  
и спортивное сооружение,  
предоставляющее услуги студентам  
Самарского государственного  
технического университета  
и жителям города

Для детей работают платные секции  
по плаванию, карате, айкидо  
и различным видам танцев

# СПОРТ- КОМПЛЕКС



САМАРСКИЙ  
ПОЛИТЕХ  
Опорный университет

РЕКЛАМА 12+

## ЗДЕСЬ МОЖНО ЗАНИМАТЬСЯ

аэробикой, боевыми искусствами, спортивными играми,  
посещать тренажёрный зал и мультимедийный тир



Самара, ул. Лукачёва, 27  
[www.samgtu.ru](http://www.samgtu.ru)  
Телефоны для справок:  
(846) 270-28-73, 270-28-74  
(846) 270-91-51 (вахта бассейна)

ОТ СТОЛА ДО СТВОЛА  
РАСТИ БОЛЬШОЙ!  
ДЖИП ЖИВ ЦВЕТ  
И ЗВУК БОЛЬШИХ  
НАУК пятьдесят пять  
ПРЕКРАСНЫХ ЛЕТ  
ВЫШЕЛ ЯЩЕР  
НАСТОЯЩИИ ЛИКИ  
ЗА ТКАНЬЮ ищи  
ПОЛЕ В ТЕЛЕФОНЕ ТЁПЛЕНЬКАЯ  
ПОЩА ВСЕМЕРНО ИЗВЕСТ-  
НЫ СВОИ «НА СВЕТЕ НЕТ  
НЕИНТЕРЕСНЫХ ВЕЩЕЙ»  
ТАК СЛОЖИЛИСЬ ЗВЕЗДЫ ЛЬЁТ ЗНА-  
ЧИТ ЛЮБИТ ЗА ТЕИ ДЕТЕЙ ЗАЩИЩАЙ-  
ТЕСЬ, ГОСПОДА! МЕТАЛЛ ИДЕЙ  
СВОИ НАЛИВ ЗОВ  
СОВ