

Монополизация учебников на содержательном уровне | 33

Тридцать лет наблюдений за чужими страданиями | 14

Сколько должен стоить аспирант | 37

Какой могла бы стать украинская автокефалия | 12

Античное оформление для крымского буфета | 26



СОН, КРЕПКИЙ КАК ЛЁД_{/9}

февраль 2019

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
АО «КОММЕРСАНТЪ»,
ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
ГАЗЕТЫ «КОММЕРСАНТЪ»
ВЛАДИМИР ЖЕЛОНКИН
АРТ-ДИРЕКТОР ИД
АНАТОЛИЙ ГУСЕВ
РУКОВОДИТЕЛЬ СЛУЖБЫ
«ИЗДАТЕЛЬСКИЙ СИНДИКАТ»
ВЛАДИМИР ЛАВИЦКИЙ
РЕДАКТОР
ЯНИНА МИРОНЦЕВА
НАУЧНЫЕ РЕДАКТОРЫ
МАРИЯ БУРАС,
АНДРЕЙ МИХЕЕНКОВ, Д.Ф.-М.Н.,
СЕРГЕЙ ПЕТУХОВ, К.Б.Н.,
АЛЕКСАНДР СВИРИДОВ
ВЫПУСКАЮЩИЙ РЕДАКТОР
КИРА ВАСИЛЬЕВА
ГЛАВНЫЙ ХУДОЖНИК
ГАЛИНА ДИЦМАН
ФОТОРЕДАКТОРЫ
ВИКТОР КУЛИКОВ,
ГАЛИНА КОЖЕУРОВА
ГРАФИКА
ВЛАДИМИР БЕЛОВ,
ВЕРА ЖЕГАЛИНА,
ЛЕОНИД ФИРСОВ,
МАРИЯ ПАХМУТОВА
КОРРЕКТОР
МАРИНА ДАНИЛИНА
ВЕРСТКА
ЕЛЕНА БОГОПОЛЬСКАЯ,
ТАТЬЯНА ЕРЕМЕЕВА,
КОНСТАНТИН ШЕХОВЦЕВ,
ДМИТРИЙ ШНЫРЕВ
ФОТО НА ОБЛОЖКЕ
EVOLVE / DIOMEDIA

ТИПОГРАФИЯ: PUNAMUSTA
АДРЕС: KOSTI AALTOSEN TIE 9,
00141 JOENSUU, ФИНЛЯНДИЯ

УЧРЕДИТЕЛЬ —
АО «КОММЕРСАНТЪ».
АДРЕС РЕДАКЦИИ И ИЗДАТЕЛЯ:
121609, МОСКВА,
РУБЛЕВСКОЕ Ш., Д. 28
ТЕЛ. (495) 926-3301

ПРИЛОЖЕНИЕ «GUIDE НАУКА»
ЖУРНАЛ ЗАРЕГИСТРИРОВАН
ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБОЙ
ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ СВЯЗИ,
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ
(РОСКОМНАДЗОР).
СВИДЕТЕЛЬСТВО О РЕГИСТРАЦИИ
П/И № ФС77-64419 ОТ 31.12.2015 Г.

16+



научное фото

4 **геофизика**
Ледяное цунами на реке Бурее

история науки

6 **физика**
Петр Капица: погрешность
при найме на работу

события

9 **зоология**
Жизнь при минус 55: очень хладнокровные
организмы

12 **история религии**
Украинское православие готовилось стать
автокефальным сто лет назад

14 **культурология**
К чему привели тридцать лет воздействия
телесериалов на российское общество

как это делается

18 **профессиональная подготовка**
Лучших пилотов отбирают в полете

20 **экология**
Всемирная сеть датчиков против загрязнения
воздуха

22 **радиолокация**
Автомобильное устройство,
которое видит лучше водителя

24 **биология**
Большой бизнес вступил в союз
с большой наукой

исследования

26 **археология**
В античной усадьбе будет буфет

28 **медицина**
Одному пациенту нужна для лечения
целая популяция виртуальных копий

30 **подробности жизни**
Искусственный интеллект — это черный ящик

образование

31 **химия**
Академик Валерий Лунин: образование нельзя
выравнивать по одной струне

33 **прикладная социология**
Как связаны монополизация рынка учебников
и социальная напряженность

35 **искусство**
Романтическое отношение к математике

36 **новое русское слово**
Можно, пожалуйста, не так вежливо

интервью

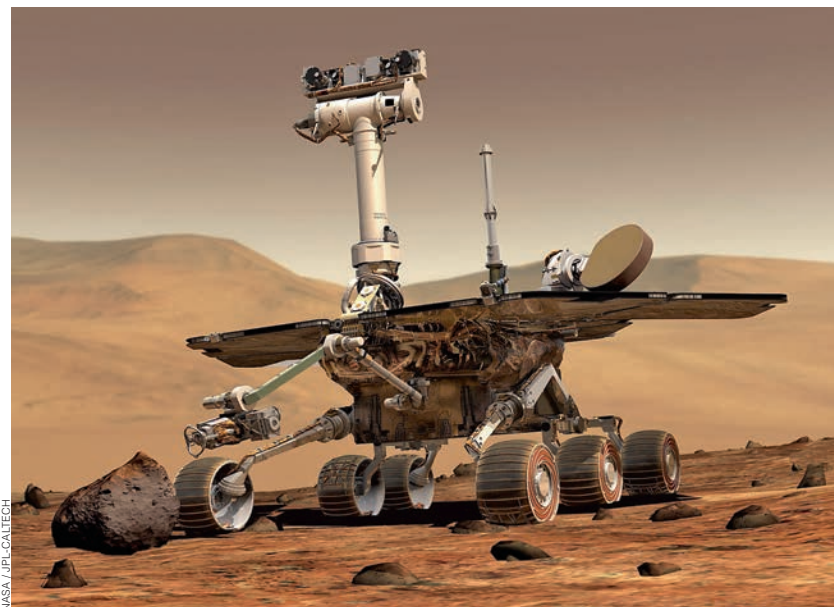
37 **физика**
Академик Вадим Бражкин: РАН и институты
приравняли к парикмахерским

Лекарство от расстройства памяти

Исследователи из Торонто, из Центра психиатрии и изучения зависимостей, обнаружили химическое соединение (и держат его в тайне), которое, по их словам, дает надежду на возвращение памяти тем людям, кто теряет ее при клинической депрессии от старости.

Это соединение, по первым данным, не только весьма быстро снимает симптомы расстройства памяти, но и положительно воздействует на вещество мозга больных. «Лекарства, которое бы позволяло лечить когнитивные нарушения, пока нет», — предупреждает Этьен Сибий, руководитель работы. Исследование продолжается уже несколько лет, идея, лежащая в его основе, — вернуть в работоспособное состояние поврежденные мозговые рецепторы, реагирующие на нейромедиаторы системы гамма-оксимасляной кислоты (ГАМК). Для этого доктор Сибий и его сотрудники установили, как выглядят эти самые повреждения, а потом применили к ним производное бензодиазепина — класса психоактивных веществ со снотворным, седативным, анксиолитическим, миорелаксирующим и противосудорожным эффектами. Первая проба прошла успешно: доза нового лекарства в доклиническом исследовании всего за полчаса восстановила нормальную память, утраченную из-за сильнейшего стресса. Эффект подтвержден 15-кратным повторением эксперимента. В другом эксперименте новое лекарство применялось в при ухудшении памяти, связанном с возрастом, — и удалось добиться не только возвращения прежней памяти, но и улучшения ее. По мнению Сибия, пожилые мозговые клетки, поврежденные возрастом или стрессом, под действием нового лекарства молодеют, чем и объясняется такой удивительный эффект. Клинические исследования лекарства должны пройти в ближайшие два года и подтвердить, что новое лекарство безопасно, активирует именно те клетки, что нужно, и успешно возвращает пациентам память, а также справляется с когнитивными расстройствами.

Есть надежда у торонтских исследователей и на то, что их лекарство будет задерживать развитие болезни Альцгеймера.



Opportunity работу закончил

Один из самых известных, успешных и продолжительных проектов NASA в области межпланетных исследований подошел к своему естественному концу: марсоход Opportunity замолк.

Конец общению знаменитого устройства с Землей положила сильнейшая пыльная буря, охватившая практически весь Марс. Пыль словно одеялом укрыла место последнего упокоения марсохода 10 июня. С тех пор центр управления проектом более тысячи раз пытался возобновить общение с прибором, но в начале февраля вынужден был признать безуспешность попыток. «Такие проекты, как Opportunity, приближают день, когда от-

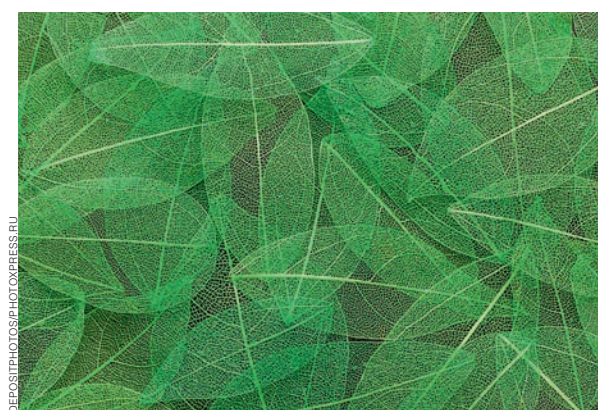
важные астронавты ступят на поверхность Марса, — пафосно комментировал утрату контакта с марсоходом директор NASA Джим Брайденстайн. — И когда этот день наступит, первые шаги мужчин и женщин будут посвящены Opportunity, маленькому искателю приключений, который бросил вызов Вселенной и так много сделал во имя исследования Марса». Opportunity был создан, чтобы прожить всего 90 марсианских дней (марсианский день чуть длиннее земного — на полчаса) и преодолеть 1 км, но неизменно превзошел ожидания разработчиков. «Прожил» он в 60 раз больше, чем они предполагали, а проехал в 45 раз больше! Мог бы в принципе и не останавливаться, но место (ставшее и местом последнего упокоения) оказалось очень удачным для передачи данных на Землю.

«Более десятилетия Opportunity был символом исследования планет, он рассказывал нам о далеком прошлом Марса, о его воде и о его возможной обитаемости; он открывал перед нами захватывающие марсианские пейзажи! — печалится Томас Зурбухен, замдиректора NASA. — И хотя утрата невосполнима, мы теперь знаем, что дело Opportunity продолжают и марсоход Curiosity, исследующий кратер Гейл, и посадочный модуль программы InSight, уже передавший на Землю звук марсианского ветра, и «чистая комната», где обретает форму будущий искатель приключений на Марсе, марсоход, который отправится в 2020 году».

Искусственные листья появятся в природе

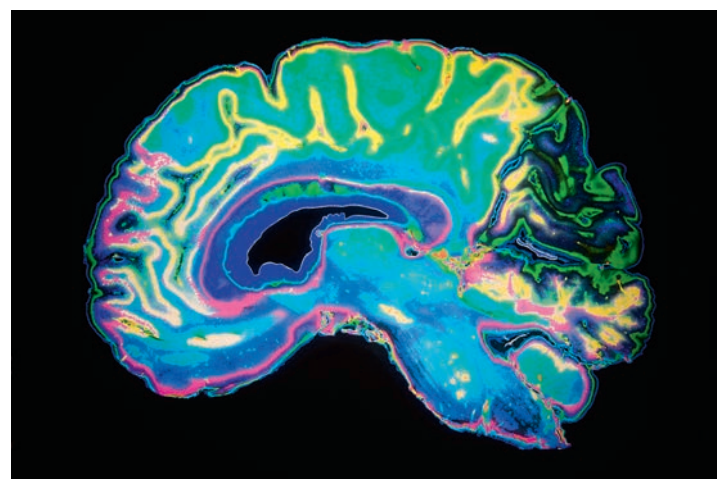
Исследователи из Университета Иллинойса в Чикаго считают, что нашли способ заставить искусственные листья — они могут вести фотосинтез, но только в лабораторных условиях, на чистом, под давлением, углекислом газе — работать и в природе.

Надо сказать, что искусственные листья в десять раз эффективнее даже самых лучших из природных переводят углекислый газ в топливо. Выводил на природу искусственные листья Минеш Сингх: «Чтобы они смогли захватывать углекислый газ из разных источников, где его концентрация невелика — из воздуха или из дыма от угольной электростанции, — придется заключить их в специальные полупрозрачные мембраны — капсулы». Эти капсулы будут сделаны из проницаемого полимера на основе четвертичного аммония и будут наполнены водой. Вода будет проходить сквозь мембрану и захватывать углекислый газ из атмосферы или дыма. Искусственный лист абсорбирует углекислый газ и с помощью катализатора и солнечного света превратит его в угарный газ, который будет отводиться из зоны фотосинтеза и использоваться в производстве углеводоро-



дов — различного синтетического топлива. Одновременно будет получаться кислород, которому также не сложно найти применение — либо просто выпустить его в атмосферу, точно так же, как это делает обычный лист. Сингх уверен, что в такой мембране искусственный лист и будет себя вести, будто обычный. По его подсчетам, 360 искусственных листьев длиной 170 см и шириной 20 см каждый будут производить полтонны угарного газа в день. 360 листьев покроют площадь 500 кв. м и снизят содержание углекислого газа в воздухе в радиусе 100 м на 10%.

Сингх особенно упирает на то, что его концепция использования искусственного лабораторного инструмента основана на работающей технологии и готовых материалах — ничего дополнительно разрабатывать не придется.



По материалам Sciencedaily.com

Ледяное цунами на реке Буре

Из новостных сообщений 24 и 25 декабря стало известно о гигантском оползне, возникшем на южном склоне речной долины реки Бурей. Оползень полностью перекрыл русло реки и прекратил пополнение водохранилища Бурейской ГЭС с площади, составляющей примерно две трети его водосбора. Глубина этой части водохранилища составляет 65–70 м при ширине русла 400–500 м. О причинах оползня до сих пор ничего определенного сказать нельзя, но это точно не метеорит.

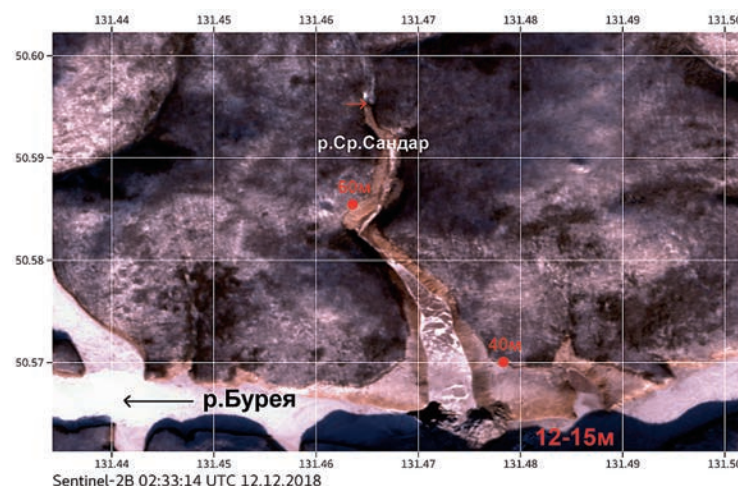


Правый (северный) берег Буреи вблизи устья реки Средний Сандар с полностью уничтоженным растительным покровом. Видны следы размыва берегового склона, возникшего при обратном ходе воды

АЛЕКСЕЙ МАХИНОВ

ЛЕДЯНОЙ ВАЛ В АВАЧИНСКОЙ БУХТЕ

До реки Буреи единственным примером цунамиподобной волны в зимних условиях, в полностью замерзшем водоеме, был случай в Авачинской бухте, описанный камчатским краеведом Владимиром Семеновым и опубликованный в 1985 году в журнале «Вопросы географии Камчатки». В апреле 1939 года Семенов отправился на лыжную прогулку по льду Авачинской бухты. Примерно в полутора километрах от берега он заметил, что с северо-востока, со стороны Петропавловска, его стремительно нагоняет двухметровый ледяной вал. Валу предшествовала впадина, и когда Семенов оказался в ней, он перестал видеть берега залива. Общую высоту ледяного вала он оценил в 3,5–4 м. За считанные минуты ледяной вал пересек бухту, оставляя за собой разбитый лед, по которому Семенову вначале пришлось передвигаться ползком, и полосы открытой воды у берегов. В этот день на Камчатке не было зарегистрировано ни одного землетрясения или извержения вулкана, так что единственным объяснением этого необычного водного возмущения можно считать подводный оползень на дне залива, возможно, в дельте реки Авача, впадающей в северо-западную часть бухты.



Снимок спутника Sentinel-2B, показывающий участок Бурейского водохранилища, на левом берегу которого 11 декабря 2018 года в 14:48 (мест. вр.) произошел оползень, полностью перекрывший русло реки. Стрелкой показано место максимального проникновения волны ледового цунами по долине реки Средний Сандар. Цифры показывают измеренные высоты заплесков.

Уже первые видео с места события позволили предположить, что на этом участке Бурейско-го водохранилища возникло цунамиподобное явление. Его воздействие на берега было усилено толстым (около 20 см) ледяным покровом, который был сперва полностью взломан, а затем, еще до обнаружения оползня, снова сформировался. Динамическое воздействие мощного потока воды, нагруженного обломками льда, привело к полному уничтожению растительного и почвенного покрова на всем протяжении зоны заливания. В середине января 2019 года сотрудники нескольких институтов Дальневосточного отделения РАН (геологи, геоморфологи, гидрологи) и специалисты МЧС провели наземное обследование местности и подтвердили: на участке водохранилища протяженностью до 25 км произошло мощное ледяное цунами. Основной удар пришелся на участки правого (северного) берега Буреи, непосредственно примыкавшие к оползню. По данным заместителя директора Института водных и экологических проблем Алексея Махинова, высота заплесков воды непосредственно в районе оползня составляла от 15 до 40 м. Максимальный заплеск (60 м) был измерен в излучине реки Средний Сандар, устье которой находится напротив места схода оползня, в 2 км от русла Буреи.

В зоне воздействия волны, усиленной льдом, береговой лес, в основном лиственница и береза, был вырван с корнем, от больших деревьев сохранились только остатки расщепленных пней. Вдоль границ заплеска остались завалы из поваленных деревьев и кусков льда. При обратном стоке воды с крутых склонов образовались многочисленные промоины. Все это укладывается в общую картину воздействия цунами на берега в различных районах Мирового океана.

В начале января в районе оползня была развернута группировка инженерных войск Дальневосточного округа, перед которой была поставлена задача пробить с помощью серии взрывов проход для воды. К 3 февраля проход был пробит, по нему пошла вода с расходом до 300 куб. м в секунду. Угроза снижения мощности или даже полной остановки Бурейской ГЭС миновала. Но пробитый военными проран, по-видимому, не сможет предотвратить затопления поселков, в первую очередь ближайшего к оползню поселка Чекунда, при весеннем паводке. Расходы дальневосточных рек сильно разнятся: в зимние месяцы (декабрь—февраль) они в десятки раз меньше максимальных — во время весеннего (май—июнь) и летнего (август—сентябрь) паводков. По многолетним данным, паводковые расходы на Бурею могут достигать 1500 куб. м в секунду, и проран в верхней части оползня (на глубинах 10–70 м водохранилище остается перекрытым) вряд ли сумеет этот поток пропустить.

Изучение случаев, подобных бурейскому, показывает, что практически везде соседство крутого склона с водным бассейном потенциально опасно. В сибирском регионе такими опасными местами следует считать склоны водохранилищ крупнейших российских ГЭС — Саяно-Шушенской и Красноярской.

На территории бывшего СССР в условиях очень серьезного риска продолжает работать Ингурская ГЭС, находящаяся на границе Абхазии и Грузии. Ее арочная плотина высотой 272 м (шестая по высоте в мире) перегораживает узкое горное ущелье, на склонах которого уже идентифицировано несколько потенциально опасных участков. Один из них, в двух километрах от плотины, сползает вниз со скоростью 5–10 см в год, в его верхней части четко видна сформировавшаяся трещина. Вопрос, когда это медленное сползание завершится катастрофическим обвалом, похоже, мало кого интересует. Но наибольший риск подобной гидрологической катастрофы сейчас существует для долины реки Пяндж в Таджикистане, в верховьях которой продолжает наполняться Сарезское озеро, образовавшееся после сейсмогенного обвала 1911 года, перегородившего ущелье реки Бартанг. Прорыв каменного завала приведет к формированию катастрофического селевого паводка на реке Пяндж, который может распространиться до низовий Амударьи. Объем воды в Сарезском озере, на высоте 3250 м над уровнем моря, оценивается в 15,5 куб. км, в сто раз больше объема водохранилища Вайонт. Объем ожидаемого оползня на правобережном склоне озера оценивается в 1,25 куб. км, в пять раз больше объема оползня на склоне горы Ток. Последствия катастрофы могут быть в сотни раз более разрушительными, чем трагедия на водохранилище Вайонт.

ВЯЧЕСЛАВ ГУСЯКОВ, доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией математического моделирования цунами Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН (Новосибирск), председатель (в 1995–2003 гг.) Комиссии по цунами Международного геодезического и геофизического союза

ЛЕД ПОЛЗЕТ НА БЕРЕГ

Случаев воздействия обычных океанических цунами на замерзшие морские берега множество. Наиболее разрушительное на Тихом океане Чилийское цунами 22 мая 1960 года проявилось на многих участках колымского и корякского побережий неестественно быстрым дрейфом льда в сторону вершин бухт и заливов — они оказались заполнены крупнобитым льдом, часть которого вода выдавила на берег. Проявления на Южных Курилах другого крупного цунами — 11 марта 2011 года в Тохоку (Япония) — также сопровождались взломом ледяного покрова в бухтах и устьях рек и выбросом тяжелого льда на берег.

РЕКОРДНЫЕ СЛУЧАИ

Цунамиподобные явления на берегах водохранилищ, озер, фьордов, бухт и даже крупных рек возникают регулярно. Только за последние два десятилетия в мировой каталог цунами внесено пять подобных случаев (в скобках — максимальная высота заплеска): 21 ноября 2000 года, Гренландия (50 м); 4 декабря 2004 года, Аусен Фьорд, Чили (60 м); 4 декабря 2007 года, Чехалис Лейк, Канада (38 м); 18 октября 2015 года, Аиси Бей, Аляска (190 м); 17 июня 2017 года, Гренландия (90 м). Рекордным по высоте заплеска считается цунами высотой в 525 м, возникшее 10 июля 1958 года в заливе Литуйя на Аляске после обвала его крутого восточного склона, вызванного сильным землетрясением. Предыдущий обвал в этом же заливе случился в 1936 году и вызвал волну высотой до 150 м.

Наиболее крупная гидротехническая катастрофа, вызванная береговым обвалом на склоне водохранилища, произошла 9 октября 1963 года на плотине Вайонт в северной Италии. Склон горы Ток, примыкающий к высокой (262 м) арочной плотине, перегораживающей ущелье Вайонт, пришел в движение и обрушился в воду. Объем оползня составил 270 млн куб. м. Оползень вызвал волну, она выплеснулась на противоположный берег водохранилища, достигнув высоты 250 м. Скатившись с крутого склона обратно в чашу водохранилища, волна переклестнула через плотину с высотой от 100 до 150 м и устремилась вниз по узкому ущелью. В последующие несколько минут от этого водяного вала, двигавшегося со скоростью более 80 км/ч, погибли 1910 человек в расположенных ниже по течению поселениях Лонгароне, Пираджо и Ривальта.

__Остатки расщепленных пней на участке правого (северного) склона водохранилища непосредственно вблизи места схода оползня



АЛЕКСЕЙ МАХИНОВ

__Древесный вал на границе заплеска на правом берегу реки Средний Сандар, вблизи устья



АЛЕКСЕЙ МАХИНОВ

__Общий вид оползня на Бурею с пробитым взрывами прораном



АЛЕКСЕЙ МАХИНОВ

__Памятник жертвам гидро-технической катастрофы на плотине Вайонт (Италия) в октябре 1963 года. Фото автора



АЛЕКСЕЙ МАХИНОВ

Петр Капица: допустимая неточность опыта

Петр Капица — выдающийся физик, гениальный экспериментатор, прекрасный теоретик и блестящий инженер. Его работы по физике низких температур и сильных магнитных полей — классика. В нынешнем году исполняется 125 лет со дня рождения нобелевского лауреата и 90 лет с момента избрания его действительным членом Лондонского Королевского общества — Капица был первым иностранцем Английской академии наук.

РЕКОРД

В Англии, работая у Эрнеста Резерфорда, Петр Капица создал импульсный магнит с максимальной индукцией около 30 тесла (нынешний рекорд — 100 тесла). Спиральная катушка магнита преобразовывала запасенную в роторе электрогенератора механическую энергию в магнитную. Это был первый успех (1924 год) в получении сильных короткоимпульсных магнитных полей.

ЧАСТЬ КУЛЬТУРЫ

«Петр Капица придавал очень большое значение авторитету ученого в глазах общества. Он делал многое для того, чтобы наука воспринималась как часть общечеловеческой культуры, чтобы не было разобщенности между научными и художественными кругами....»

Академик Александр Андреев, директор Института физических проблем им. Капицы



KAPITZA INSTITUTE FOR PHYSICAL PROBLEMS

Жизнь ученого многокрасочна, извилиста и драматична, похожа на роман. «Она представляет собой такую запутанную комбинацию всякого рода явлений, что лучше не задаваться вопросом о ее логической согласованности», — писал Петр Капица Резерфорду в 1933 году.

Пять раз Капице пришлось начинать с нуля.

Происходил он из той категории дворянской интеллигенции, которая основательно исчезла. Родился в Кронштадте. Отец, имевший чин генерала, служил военным инженером-строителем. Мать тоже была дочерью генерала, Иеронима Стебницкого, геодезиста и главного картографа российской армии. Ольга Иеронимовна окончила не только гимназию, но и Бестужевские высшие женские курсы, стала профессором Педагогического института им. А. И. Герцена в Ленинграде, участвовала в издании журналов «Еж» и «Чиж».

Юный же Петр, ее сын, из гимназии был исключен: не успевал по латыни, перевелся в реальное училище, затем поступил в Политехнический институт на факультет электромеханики. Под крыло талантливого студента взял Абрам Иоффе, получивший в истории науки почетное звание «отец советской физики». Именно Иоффе рекомендовал Капицу в 1921 году в состав группы молодых ученых, командированных за границу для закупки оборудования. Капица находился тогда в крайне подавленном состоянии: эпидемия испанки за один месяц унесла его отца, жену Надежду Черносвитову, полуторагодовалого сына и дочь трех дней от роду.

Приехали в Кембридж к великому Резерфорду. Основатель ядерной физики, лауреат Нобелевской премии, к слову, родился в Новой Зеландии в семье фермеров, и трудовой путь начинал с лопаты.

Петр Капица мгновенно понял, что хочет остаться на стажировку у Резерфорда. Тот сначала отказал — его лаборатория переполнена. В ответ Капица поинтересовался, к какой точности Резерфорд стремится в своих экспериментах. «Допустима двух-трехпроцентная погрешность», — ответил Резерфорд. «В таком случае», — констатировал Капица, — еще один исследователь не будет в вашей лаборатории замечен, он будет поглощен допустимой неточностью опыта».

Новый научный сотрудник Кавендишской лаборатории отличался решительностью действий, под его напором пасовали даже сдержанные англичане. Первым делом молодой русский физик придумал Резерфорду шуточное прозвище — Крокодил. «Крокодил» не возражает. Затем организует в Кембридже кружок, состоящий наполовину из теоретиков, наполовину из экспериментаторов. Количество членов строго ограничено тридцатью. Собираются по вторникам. Из больших чашек физики

РЕЖИССЕР НАУКИ

«Некогда театр состоял только из труппы актеров, и режиссер был незаметной фигурой. Теперь же, особенно с развитием кино, в котором участвуют тысячи и десятки тысяч актеров, главная роль, определяющая успех постановки, перешла к режиссерам. При большой коллективной работе режиссер стал теперь необходим также и в науке. Какие требования мы ставим перед ним? Главное требование — его роль должна быть творческой, а не чисто административной. Он должен понимать смысл и цель научной работы и должен правильно оценивать творческие возможности исполнителей, распределять роли по талантности и так целесообразно расставить силы, чтобы все стороны решаемой проблемы развивались гармонично... Мы знаем случаи, когда большой актер — вместе с тем и большой режиссер, например Чарли Чаплин... Несомненно, сейчас наступает такой период, когда организаторам науки будет отводиться все более и более крупная роль».

Петр Капица, речь на Международном симпозиуме по планированию науки, Прага, сентябрь 1959 года

КРИСТАЛЬНАЯ ЧЕСТНОСТЬ

27 апреля 1938 года был арестован Лев Ландау, в тот момент заведующий теоретическим отделом Института физических проблем. «Меня обвинили в том, что я немецкий шпион», — писал он впоследствии, — год я провел в тюрьме, и было ясно, что даже еще на полгода меня не хватит: я просто умирал. Капица поехал в Кремль и заявил, что требует моего освобождения, а в противном случае будет вынужден оставить институт. Меня освободили. Вряд ли надо говорить, что для подобного поступка в те годы требовались немалое мужество, большая человечность и кристальная честность».

пьют кофе с молоком. Кружок, разумеется, получил название «Клуб Капицы».

В 1923 году Петр Капица защитил диссертацию: «Прохождение альфа-частиц через материальную среду и методы получения сильных магнитных полей» — и удостоен степени доктора философии Кембриджского университета.

Спустя три года в Париже Капица встретился с другом и сокурсником химиком Николаем Семеновым, будущим нобелевским лауреатом. Жена Семенова познакомила его со школьной подругой Анной, дочерью академика Алексея Крылова, математика и кораблестроителя. Петр и Анна понравились друг другу. В мемуарах Анна записала: «Я поняла, что он мне никогда не сделает предложения. Я ему сказала: считаю, что мы должны пожениться. Он страшно обрадовался. Тут мы и поженились».

Жизнь их была прекрасной. В 1928 году появился сын Сергей, и в том же году Капица открывает закон линейного возрастания электросопротивления металлов (закон Капицы). В 1932 году на свет появляется сын Андрей.

Резерфорд последовательно поддерживал работы любимого ученика по сильным магнитным полям и низким температурам. Именно он добился гранта от Королевского общества в £15 тыс. для строительства лаборатории Капице. Эти деньги были частично завещаны магнатом химической промышленности Людвигом Мондом, потому лаборатория, торжественно открытая 3 февраля 1933 года, стала называться Мондовской.

При открытии ее присутствовал премьер-министр Англии Стенли Болдуин. Выполненный знаменитым скульптором Эриком Гиллом каменный крокодил украсил гладкий фасад конструктивистского двухэтажного здания в средневековом Кембридже. В кабинете у заведующего лабораторией стояли модные кресла от дизайнеров школы Баухаус.

19 апреля 1934 года Петр Леонидович получает жидкий гелий на созданной им установке для ожижения гелия адиабатическим методом: поршневой детандер работает при температуре 15°K. Ожижитель предопределил быстрый прогресс в физике низких температур.

Каждый год летом Капица имел обыкновение ездить в Россию за рулем собственного автомобиля. Поехали и в 1934 году. Повидели родных, и уж было собрались в обратный путь, как вдруг Петра Капицу вызвали к начальству. Возвратился с известием, что его не выпускают из страны: «Исходя из соображений, что Капица оказывает значительные услуги англичанам, информируя их о положении в науке СССР, а также и то, что он оказывает

А.Н. Крылов, Л.И. Толстая, П.Л. Капица, Л. Орлова и А.Ф. Иоффе. 1944 год



история науки физика

английским фирмам, в том числе военным, крупнейшие услуги, продавая им свои патенты и работая по их заказам, запретить Петру Леонидовичу Капице выезд из СССР». Анна не могла не ехать в Кембридж — там дети, а Петр Леонидович остался в Ленинграде, в коммунальной квартире на улице Красных Зорь. Это был тяжелейший период в жизни ученого, лишнего работы и перспектив. Нервное напряжение в те ленинградские месяцы находило разрядку в долгих пеших прогулках. Наконец 23 декабря в верхах принято решение построить лично для Капицы Институт физических проблем с переводом в Москву (продажей по ходатайству Резерфорда) оборудования из Мондовской лаборатории. Начало Воробьевского шоссе тогда считалось окраиной Москвы. Рельсы городского трамвая кончались у Калужской заставы.

Директор Капица сам разработал план института. Теперь в его распоряжении персональный автомобиль, семиместный «Бьюик», квартира в центре и дача на Николиной Горе. Ну и конечно же, в Институте появляется физический семинар Капицы — «капичник».

Период с 1936 по 1946 год в биографии ученого особый: не оставляя занятий в области экспериментальной физики низких температур, Капица активно работал над производством жидкого кислорода для военных нужд — для изготовления взрывчатки. Особенно необходимость в кислороде выросла во время войны. Капица старался внедрить новую технологию достижения криогенных температур на базе турбодетандера. В 1942 году первый экземпляр турбокислородной установки ТК-2000 производительностью до 200 кг/ч жидкого кислорода изготовлен и в Балашихе запущен в эксплуатацию в начале 1943 года. В мае тогда же при Совете министров создается Главкислород, начальником которого назначен Капица. Ученый стал руководителем целой отрасли промышленности!

До этого, в 1940 году, физик Капица совершает фундаментальное открытие — сверхтекучесть гелия.

Именно за это открытие Нильс Бор трижды рекомендовал Нобелевскому комитету кандидатуру Капицы: в 1948, 1956 и 1960 годах. И только в 1978 году советский ученый с британским прошлым стал наконец лауреатом Нобелевской премии — и все премиальные деньги оставил себе, не поделившись с советским государством.

Летом 1945-го американцы взорвали первые атомные бомбы. Физик с мировым именем был привлечен к советскому атомному проекту и включен в состав Специального комитета №1 по использованию внутриатомной энергии урана. Комитет возглавил Лаврентий Берия. Капица быстро разобрался, что абсолютно некомпетентный начальник ведет дело далеко не так, как надо, и мешает работать специалистам, о чем сообщил Сталину в письме. Дескать, Берия — дирижер, не умеющий читать партитуру. Разумеется, с рук ему такое не сошло. По легенде, генсек распорядился: «Я тебе его сниму, но ты его не трогай». Машина заработала, пошли доносы, обвинения в буржуазном образе мыслей, приказ об освобождении от должности директора института, отстранение от кислородной промышленности и увольнение с места заведующего кафедрой общей физики МГУ.



__Петр Капица после избрания в Лондонское Королевское общество. 1929 год

АНЕКДОТЫ О ПЕТРЕ КАПИЦЕ

В 1966 году после большого перерыва Петр Капица снова попал в Англию — приехал по приглашению Королевского общества прочесть лекцию «Мои воспоминания о Резерфорде». Пришел пообедать в Тринити-колледж со старым коллегой, английским физиком лордом Андрианом. Когда все поднялись из-за стола, чтобы пойти в кабинет пить кофе и портвейн, Капица заметил, что все в мантиях, кроме него. Он вспомнил, что свою мантию оставил висеть в прихожей. Подозвал батлера: «Где моя мантия?» Тот спросил: «А когда вы оставили ее, сэр?» «32 года назад», — ответил Капица. Служитель невозмутимо ушел и принес мантию.

... Петр Капица был приглашен одной фирмой для консультации. Как ученого и инженера его попросили установить, почему не работает новый электродвигатель. Капица осмотрел двигатель, несколько раз включал его — никакого результата. Тогда он попросил принести молоток и, взяв его, ударил в одном месте. Произошло чудо: двигатель заработал. За консультацию он заранее получил £1 тыс. Представитель фирмы, удивившись, что для пуска двигателя понадобился лишь удар молотком, попросил Капицу представить счет на полученную сумму. Капица представил. В счете он написал, что удар молотком оценивает в £1. Остальные £999 причитаются ему за то, что он знал, в какое место ударить.

Вместо «криогенщиков» и «кислородников» в институт пришла команда атомщиков.

Годы полной изоляции Капица переживал на даче, где была им обустроена Изба физических проблем. В маленькой лаборатории он продолжал заниматься исследованиями — по механике и гидродинамике, по электронике больших мощностей и физике плазмы. В уединении на Николиной Горе Капица разрабатывает новый тип СВЧ — генераторов — планотрон и ниготрон — мощностью 300 кВт и обнаруживает, что при высокочастотном разряде в плотных газах образуется стабильный плазменный шнур. Опыты, начатые фактически в сторожке, ученый продолжил после смерти Сталина и ареста Берии, уже в Институте физических проблем, где он снова стал директором. Здесь в глубине парка в двухэтажном особняке, смахивающем на ренессансную виллу, построенном по проекту архитектора Евгения Стамо, Петр Капица прожил до конца своих дней.

Теперь здесь его музей. В гостиной перед камином висит большое полотно кисти Бориса Кустодиева, где изображены краснощекие и веселые люди — молодой Капица и молодой Семенов. В 1920 году в солнечный морозный день ученые зашли в мастерскую к живописцу в Петрограде и увидели на мольберте незаконченный портрет Шалаяпина. «Вы знаменитых людей рисуете, — заметил Капица. — Напишите нас. Мы пока не знамениты, но станем такими».

Он знал.
ЕВГЕНИЯ ГЕРШКОВИЧ

МУЗЕЙНАЯ МОЛЬ

Мемориальный музей Петра Капицы был открыт 8 апреля 1985 года, в день годовщины со дня кончины Петра Леонидовича Капицы. В экспозиции научные приборы и устройства, уникальная коллекция фотографических портретов ученых XX века с дарственными надписями и автографами. В кабинете стоит специальный, распи-санный под хохлому шахматный столик и сами шахматы, вырезанные из кости, скорее всего, они привезены из Англии. В библиотеке полно шахматных книг, в том числе и выпущенных в начале XX века на английском языке, на полях сохранились сделанные рукой Капицы карандашные пометки. Есть и книги с дарственными надписями от чемпионов мира Михаила Ботвинника, Василия Смыслова, Анатолия Карпова.

Тут можно видеть треснувшую дубовую раму, в которой была заключена катушка. Капица, описывая Резерфорду эксперимент с получением коротких импульсов мощного тока, сообщал, что катушка разлетелась вдребезги. На почетном месте — диплом нобелевского лауреата, полученный Петром Капицей в 1978 году, а в шкафу среди академических мантий разных стран — фрак, в котором физик получал Нобелевскую премию. На полу для сохранности материй сотрудники вынуждены выкладывать таблетки против моли. Состояние стен здания, некогда служившего жилищем прославленному ученому, далеки от совершенства: они все потрескавшиеся, облупившиеся. Зданию, без сомнения, нужен ремонт.



__Коттедж директора Института физических проблем. Архитектор Е.Стамо



__Кабинет Петра Капицы в коттедже на Воробьевых горах

Голые гады и холод Субарктики

Гигантские пространства Севера интересны для зоологов прежде всего экстремальными условиями, не пускающими сюда многих животных. Видовое разнообразие обитающих здесь постоянно (не сезонно) позвоночных невелико. Тем не менее тут живут даже амфибии, голые гады — по классификации позапрошлого века. Как они тут выживают, исследуют зоологи магаданского Института биологических проблем Севера ДВО РАН.

Представитель маньчжурской фауны — дальневосточная квакша. Вопреки своему вполне тропическому облику она заселила наиболее холодные и малоснежные территории в Амурской области и Забайкалье. Этот южный вид зимует исключительно на суше благодаря выдающейся среди всех исследованных бесхвостых амфибий устойчивости к отрицательным температурам. Почти 70% особей из популяции со Среднего Амура выдерживают охлаждение до минус 30°C, часть животных — до минус 35°C. Способность около четырех месяцев пребывать в замерзшем состоянии делает квакшу независимой от температурных условий зимовки. Отсутствие вида севернее 56 параллели и резкое сокращение диапазона населяемых им биотопов на северо-западном краю ареала по сравнению с Приморьем объясняется, вероятно, причинами, связанными с условиями теплого времени года.

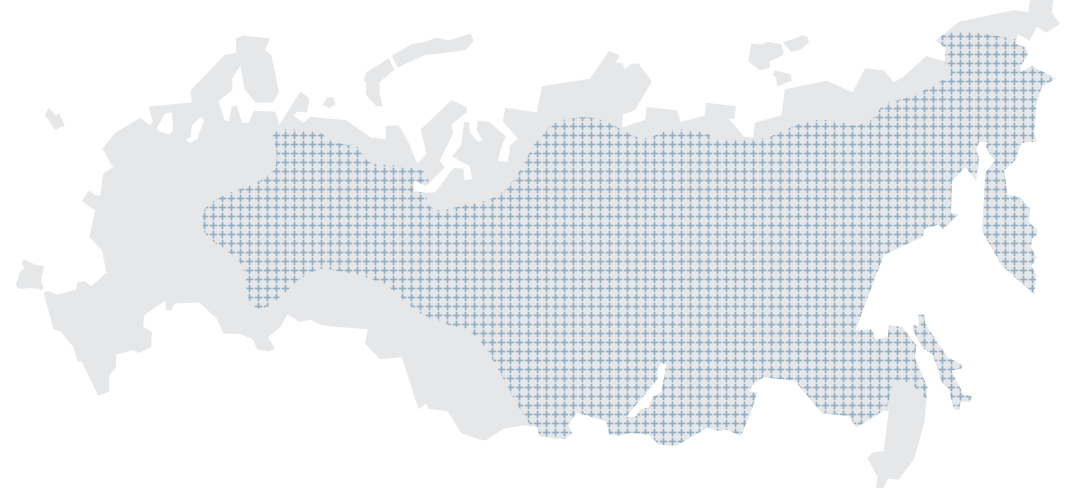




НИНА БУЛАХОВА, ДАНИИЛ БЕРМАН



Распространение сибирского углозуба
Область, заселенная наиболее северными видами лягушек (травяной, остромордой, сибирской, дальневосточной и лесной)
В СОВОКУПНОСТИ АРЕАЛЫ ЭТИХ ШЕСТИ ВИДОВ АМФИБИЙ ОБРАЗУЮТ СВОЕОБРАЗНОЕ ПРИПОЛЯРНОЕ «ОЖЕРЕЛЬЕ» ГОЛАРКТИКИ



Сибирский углозуб заселил всю азиатскую Субарктику, часть Арктики и проник на запад до Северной Двины. Не редкость и лягушки: в Европе травяная широко распространена на севере Скандинавии, встречается на побережьях Баренцева, Белого и Печорского морей, а сибирская — в ледяной Якутии по берегам озер в пойме Лены, бывает что встречается буквально на каждом шагу: до 500 особей на километр пути!

Правда, таких экстремалов мало — из почти 7 тыс. видов амфибий мировой фауны далеко на север Америки проникают лишь один (лесная лягушка), а Евразии — пять (сибирский углозуб, травяная, остромордая, сибирская и дальневосточная лягушки). Таким образом, фауна голых гадов в Субарктике представлена в основном лягушками.

Очевидно, что перечисленные животные обладают выдающимися адаптивными способностями, позволяющими обитать в экстремальном климате. Если летняя жизнь амфибий на Севере как-то изучена, то зимняя — сокрыта под слоем снега и льда. Находки их в холодное время года (кстати, не только в Субарктике) редки и случайны, а специальные поиски мест зимовки и исследование условий среды в них требуют больших трудозатрат (включая земляные или водолазные работы). Поэтому проще исследовать «потенциальные возможности» животных, например, холодостойкость, в лаборатории, что позволяет, не гадая, делать выводы о вероятном поведении в природе, в частности, определить, какие предельные температуры переносят виды зимой, а отсюда — где они могут зимовать: на суше или в воде.

Экономна ли природа

Казалось бы, считанное число проникающих на север видов амфибий должно подтверждать неписаное правило — природа экономна: по идее, они могли колонизовать холодные регионы, пользуясь какой-либо одной стратегией в отношении холода, разумеется — наиболее рациональной. Однако это не так. Названные нами виды избрали два принципиально разных пути: либо они переносят образование льда в теле и проводят зиму в замерзшем состоянии на суше; либо избегают губительного действия холода, зимую в водоемах подо льдом.

Могли бы, наверное, все амфибии на севере пойти по второму немудреному пути. Однако три вида (сибирский углозуб, лесная и остромордая лягушки) зимуют здесь исключительно на суше в верхнем слое почвы или примитивных укрытиях, в буквальном смысле превращаясь в ледышку. Более того, им нельзя зарываться глубоко в почву или грунт, промерзающий на пару метров даже на участках с глубоко расположенной вечной мерзлотой. В таком случае они оттаяли бы только к осени и не успели бы размножиться. Раньше проснешься — получишь более длинный сезон активности, гарантирующий в известной мере благополучное существование при капризах северной погоды. Вот и зимуют в верхних 10 см почвы при лютых холодах, являя чудеса холодостойкости: оба вида лягушек переносят минус 16°C, а сибирский углозуб — минус 55°C!

Остальные лягушки (травяная, сибирская и дальневосточная) выдерживают только малые отрицательные температуры. Все они могут пережить кратковременное частичное замораживание, когда часть жидкостей тела превращается в лед, но состояние ледышки губительно для них. Даже сибирская лягушка, обитательница крайне холодных зимой регионов Северной Азии, проникающая по долинам рек Яны, Омоя и Лены до 69–71° с. ш., длительно (до десяти суток) без ущерба переносит температуру лишь минус 1,5°C. Точь-в-точь как распространенные в существенно более теплых регионах травяная и дальневосточная лягушки. Непродолжительное же (до трех суток) пребывание при температуре минус 3,5°C ведет к гибели лягушек всех трех видов.

Малая холодостойкость этой троицы свидетельствует, что ни один из видов на территориях с промерзающими почвами не может пережить зиму вне водоемов. Способность длительно находиться при малых отрицательных температурах (до минус 1,5°C) и переносить лишь неполное и кратковремен-

ное замораживание позволяет части особей в регионах с мягкой зимой (с непродолжительными и неглубокими похолоданиями) зимовать на суше. Кроме того, она полезна им ранней весной, когда ночные заморозки могут застичнуть лягушек на суше во время перемещений из зимовочных водоемов в нерестовые. При длительных похолоданиях или при более низких температурах лягушки неизбежно замерзают и погибают.

Не только холод

Хотя травяная, сибирская и дальневосточная лягушки обладают примерно одинаковой и небольшой холодоустойчивостью, вынуждающей зимовать на Севере в воде, ареалы их резко различны. Вообще-то и без исследований очевидно, что не только температура — лимитирующий фактор. Важно было выяснить другое — работают ли нетемпературные факторы и зимой тоже или различие ареалов складывается исключительно летом? Оказывается, что зимние нетемпературные факторы крайне важны. Уже первые результаты наших исследований гидрохимической обстановки в зимовочных водоемах показали, что три вида лягушек принципиально по-разному относятся, например, к содержанию кислорода.

Для успешной зимовки травяной и дальневосточной лягушек важнейшее условие — уровень растворенного в воде кислорода не ниже среднего. Поэтому они выбирают для зимовки горные и предгорные реки, в которых вода насыщается кислородом за счет «бурления» и обогащения из воздуха через полыньи.

Сибирская лягушка пошла по иному пути. Полевые исследования на северо-востоке и юге ареала (в Магаданской и Амурской областях) выявили, что она способна зимовать в воде с содержанием кислорода около 1,5% (!) от нормального насыщения при температуре 1–3°C. Примерно такая же ситуация наблюдается зимой и весной в термокарстовых водоемах Якутии. Необходимость существовать многие месяцы в условиях экстремальной гипоксии не служит препятствием для продвижения вида на север Азии почти до побережья моря Лаптевых.

Способности зимующих в Субарктике на суше амфибий длительно переносить низкие отрицательные температуры и сибирской лягушки — пребывать в среде почти без кислорода противоречат сложившейся парадигме о пределах устойчивости наземных холонокровных позвоночных к названным критическим факторам и могут считаться вершинами адаптивности.

Каждый — своим путем

Из сказанного следует, что у амфибий нет единой стратегии переживания зим в Субарктике. Как это ни удивительно, даже систематическая близость не обуславливает идентичность избранной стратегии холодозащиты. Морозостойкость «выбрали» отдельные представители в разных таксономических группах: углозуб среди хвостатых амфибий и лягушки среди бесхвостых. Более того, даже среди представителей одного рода лягушек *Rana* есть как морозостойкие, так и неспособные переносить замораживание виды. Принципиально различается и отношение их к содержанию кислорода в воде: от оксифилов, обитателей горных рек, до живущих почти в анаэробных условиях.

В основе разных адаптивных путей, намеченных выше, лежит разное биохимическое обеспечение. К примеру, все зимующие в воде лягушки не кормятся подо льдом, но дальневосточная лягушка в качестве энергетического резерва на зиму накапливает жиры (не случайно ее в массе заготавливают китайцы и извлекают жир для использования в народной медицине), а сибирская — гликоген. Можно продолжить перечисление, смысл которого: что ни вид, то своя биохимическая стратегия.

Откуда столь разные стратегии выживания, как они сформировались? От немногих общих предков, обладавших холодостойкостью, или независимо и многократно возникали у разных видов в процессе освоения Субарктики? Одной фразой не ответишь...

Заметим только, что некоторые морозостойкие виды амфибий живут и на юге. Так, второй вид сибирских углозубов (углозуб Шренка) и широко распространенная на втором полюсе холода Евразии (в Забайкалье) и недавно обнаруженная на Алдане дальневосточная квакша, переносящие температуры до минус 35°C, — массовые обитатели юга Дальнего Востока.

Холодно бывает не только на севере, но и, например, в высоких горах юга Евразии, да и ледниковый период был не один: за последние два миллиона лет произошло более 16 подобных катаклизмов. Так что было и время, и откуда прийти голым гадам в Субарктику.

Исследования поддержаны Российским фондом фундаментальных исследований. Проекты 16-04-0082 и 19-04-00312

НИНА БУЛАХОВА, кандидат биологических наук
ведущий научный сотрудник;
ДАНИИЛ БЕРМАН, доктор биологических наук, профессор,
заведующий лабораторией биоценологии;
Институт биологических проблем Севера ДВО РАН (Магадан)

Сибирский углозуб колонизовал Субарктику и Арктику Азии до 73° с. ш. В ряде мест на севере эта хвостатая амфибия достигает феноменальной численности и сохраняет свойственные южным популяциям черты биологии и экологии (характер сезонной и суточной активности, динамику половозрастной структуры, ежегодное размножение, величину плодовитости и др.). Избегать прессы низких зимних температур сибирскому углозубу позволяет экстраординарная для позвоночных животных холодоустойчивость. Он благополучно (100% выживание) переносит в замерзшем состоянии длительное (45 суток) пребывание при температуре минус 35°C и кратковременное (3 суток) — при минус 50–55°C.



Сибирскую лягушку сложно перепутать с каким-либо другим видом — ее выдает ярко-красная пятнистость или мелкий красно-бело-черный крап на нижней стороне тела и нередко на спине.



Травяная лягушка распространена в Европе от Пиренеев до Арктики. В обогреваемых Атлантикой регионах она зимует как в водоемах, так и на суше в сырых местах. Но в северо-восточной части ареала (на Северном и Среднем Урале) — исключительно в горных непромерзающих реках.



Река Бира у г. Биробиджан (Еврейская автономная область). На многих ее участках полыньи сохраняются даже в сильные морозы. Именно в таких местах зимуют дальневосточные лягушки — массовый вид амфибий юга Дальнего Востока. Они требовательны к уровню растворенного в воде кислорода и не переносят гипоксии.

Жизнь ниже нуля

Без гемоглобина и скелета

Рыбы и другие холонокровные обитатели полярных морей (ракообразные, иглокожие, моллюски и другие) способны вести активный образ жизни при температурах воды до минус 2°C. При этом высокое содержание кислорода в полярных водах дало возможность некоторым антарктическим рыбам максимально упростить органы дыхания и отказаться от гемоглобина, кровь у них белая. А сосуды, выходящие из мышц, тесно соприкасаются с сосудами, идущими от кожи и несущими охлажденную кровь. Кроме того, холодные арктические и антарктические воды богаты HCO_3^- , который растворяет карбонат кальция — строительный материал известкового скелета у беспозвоночных, в их раковинах и панцирях увеличивается содержание хитина, а некоторые морские звезды и морские ежи вообще обходятся мягким бескальциевым скелетом.

Глубина зимнего сна

Теплокровные млекопитающие (хищные, грызуны, насекомоядные, рукокрылые, сумчатые и даже приматы) тоже переживают неблагоприятное время года, впадая в спячку. Типичная зимняя спячка (гибернация) у них состоит из чередования периодов оцепенения и кратковременных пробуждений. Глубина периодов оцепенения, сопровождающихся снижением уровня метаболизма, и их продолжительность разная. У медведей, енотов и барсуков оцепенение неглубокое, а пробуждения частые, температура их тела никогда не опускается ниже 30°C, они скорее дремлют, чем спят. Другая крайность — североамериканские тринадцатиполосный суслик и летучая мышь малая бурая ночница, скорость метаболизма у них снижается на 99%, частота сердцебиения падает с 350–400 до 10 ударов в минуту, а температура тела снижается до минус 3°C. У остальных млекопитающих глубина гипометаболизма во время зимнего сна лежит между этими крайними пределами.

Биологические криопротекторы

Некоторые организмы во время зимнего оцепенения замерзают до состояния ледышки, но весной оттаивают и живут дальше. Впервые криопротекторные свойства сахаров и спиртов (глицерина, маннитола, глюкозы, этилового и метилового спиртов) в клетках листьев красной капусты продемонстрировал ассистент кафедры ботаники Императорского Лесного института Николай Максимов в 1912 году. Сейчас список таких углеводных биологических криопротекторов значительно расширился. В 1960-х годах к ним добавились белки - антифризы, впервые найденные у антарктических рыб, а к сегодняшнему дню обнаруженные у большинства типов организмов, впадающих в зимнее оцепенение. Они подавляют образование кристаллов льда в клетке. А несколько лет назад у бактерий были найдены так называемые белки - ну-клеаторы. Они расположены на внешней стороне мембраны бактерии и стимулируют образование льда вне клетки, одновременно обезвреживая клетку и таким образом исключая образование в ней кристалликов льда. По сути, это разновидность полного обезвреживания организма, чем пользуются некоторые черви и насекомые, чтобы пережить холода. Вероятно, будут найдены и другие молекулярные способы борьбы живых организмов с холодом. Сейчас такие работы ведутся интенсивно в связи с запросом трансплантологов на оптимальный способ криоконсервации органов человека для последующего их размораживания и пересадки нуждающимся пациентам.

ДМИТРИЙ ВОРОНИН, МГУ им. М.В. Ломоносова

Украинский церковный вопрос. Столетием ранее

В 2018 году на церковно-политической арене состоялся яркий спектакль с участием Константинопольского патриархата и украинского православия. Схожие вопросы обсуждались веком ранее — на Всероссийском поместном соборе в 1917–1918 годах и в особенности на Всеукраинском соборе в Киеве, о котором и пойдет речь ниже.



ТРИ ГОДА УКРАИНСКОЙ ИСТОРИИ

После падения Временного правительства в украинских губерниях бывшей Российской империи возникла Украинская народная республика. В январе 1918 г. была провозглашена ее государственная самостоятельность. Она просуществовала до апреля того же года, когда к власти пришел гетман Павел Скоропадский. Его режим был свергнут Директорией (правительством) Украинской народной республики в декабре 1918 г. Республика была воссоздана и с изменением просуществовала до 1920 г.

— Киев, Софийский собор.
Фото 1869 года

НЕДОРАЗУМЕНИЕ

В своем докладе митрополит Платон заметил: «Лозунг автокефалии покоится на недоразумении, ибо сущность кроющегося в нем пожелания состоит не в духовном разрыве с Всероссийскою Церковью, а в стремлении к полному самоуправлению в местных церковных делах».

«В ПРИВЕТСТВИЯХ ПРОШЛИ ОБОЕ НЕДЕЛИ...»

О первой сессии киевского собора на 83-м заседании Всероссийского собора рассказывал митрополит Антоний (Храповицкий): «Члены Собора начали съезжаться только с Нового года, поэтому открытие Собора, назначенное сначала на 2 января, было перенесено на 7 января. Впрочем, и 7 января съезд был далеко не полный... После открытия заседаний Собора... в выборах президиума и заслушивании приветствия прошли обе недели; началась канонада... Тогда многие члены Собора стали высказывать желание, чтобы Собор был распушен... Решено было прервать работы до 10 мая».

ями и только вернувшийся из Киева, доложил вывод, к которому пришла возглавляемая им делегация: «Нельзя не считаться с серьезной силой, которую представляет украинское движение». Митрополит продолжал в своем докладе: «В нем (названном „украинском движении“.— А. М.) ясно выразилось стремление к организации и самоопределению на почве национальных и территориальных признаков. Разумные элементы, в нем участвующие, заявляют, что в области политической отнюдь не стремятся к отделению от России, а выдвигают начало федерализации областей как фундамента общерусского объединения». К 20 декабря 1917 года официальное уведомление о разрешении высшей церковной власти проводить Всеукраинский собор было представлено митрополитом Платоном в Киеве митрополиту Владимиру и другим украинским архиереям. Особое внимание в церковных делах Киева в последние дни 1917 года делегаты Москвы уделили размежеванию с Церковной радой, которой фактически заправлял архиепископ Алексей (Дородницын), уволенный Синодом с владимирской кафедры сразу после февральской революции. Этот церковный деятель в дореволюционный период был большим сторонником монархии и имперского духа, но, лишившись кафедры, вспомнил о своих украинских корнях и решил податься в лидеры церковной самостоятельности. Переговоры с ним и другими деятелями Церковной рады у митрополита Платона не сложились. Самостийники начали требовать отстранения от управления Киевской епархией митрополита Владимира. Ситуация была бурной, и именно в это бурное время прошли выборы на Всеукраинский собор. Большинство преданных церкви людей в украинских епархиях надеялись, что собор послужит средством успокоения людей, ввергнутых в постоянные конфликты и споры, а также легитимизирует деятельность Церковной рады, сгладит ее радикализм. Выборы на собор происходили на рубеже 1917 и 1918 годов по тому же принципу, что выборы во Всероссийский собор: правящие епископы по должности, по два представителя от клира, по три от мирян, а кроме них — делегаты церковных учебных заведений, монастырей и воинских частей. В некоторых епархиях провести выборы не удалось, не все делегаты смогли приехать.

Сумбур и убийство

Собор в Киеве открывался поспешно, без должной подготовки (хотя и существовала Предсоборная рада), его первая сессия получилась сумбурной. Ей также суждено было стать весьма скоротечной. Открытие собора состоялось 7 января 1918 года в киевском Софийском соборе. Работу начинал торжественный молебен, почетным председателем был избран митрополит Владимир, а председателем (во втором туре) — викарий Киевской епархии епископ Балтский Пимен (Пегов, 1875–1937). Личным представителем патриарха Тихона на первой сессии собора был упомянутый выше митрополит Платон (Рождественский). К сожалению, необходимых историку подробностей заседаний первой сессии и текстов выступлений Всеукраинского собора нет, протоколы начального периода собора не сохранились. По итогам второй его сессии в 1918 году в типографии Киево-Печерской лавры была отпечатана брошюра «Краткая летопись первого всеукраинского церковного собора и его важнейшие постановления в январе и июне 1918 г.», по которой общий ход событий на соборе восстанавливается. После избрания председателей и президиума собор 11 января создал шесть рабочих комиссий: 1) «Урядовую», призванную заниматься вопросами высшего церковного управления в украинских пределах, под председательством митрополита Антония (Храповицкого), 2) По епархиальному управлению и приходскому вопросу во главе с архиепископом Агапитом (Вишневским), 3) Украинизации церкви, возглавляемую архиепископом Евлогием (Георгиевским), 4) Учебную, руководимую епископом Каневским Василием (Богдасhevским), 5) Экономическую во главе с епископом Чигиринским Никодимом (Кротко-

Февральская революция запустила дезинтеграционные процессы на территории Российской империи. По мере того как углублялась революция и разгоралась гражданская война, усиливались и эти процессы. Украинские губернии в государственном отношении и украинские епархии — в церковном исключении не стали. Впервые на серьезном уровне представители украинских епархий говорят о необходимости придать им особый статус на Всероссийском съезде духовенства и мирян в Москве в июне 1917 года. Высшая церковная власть в Петрограде (чуть позже, в связи с открытием Всероссийского собора, переехавшая в Москву) с неодобрением отнеслась к таким заявлениям, хотя в Киеве в период подготовки выборов на Всероссийский собор также звучат призывы к созыву собора всеукраинского и даже стихийно создается подготовительная комиссия в Киеве. Против — митрополит Киевский Владимир (Богоявленский); обер-прокурор (и вскоре министр исповеданий во Временном правительстве и член Всероссийского собора) Антон Карташев подтверждает запрет. Аргументы весомые: в Москве открывался Поместный собор, на который были избраны и делегаты от всех украинских епархий, зачем же собирать какой-то особый собор в Киеве?

«Нельзя не считаться...»

Не имея высшей санкции, киевская комиссия радикализировалась в течение осени. Катализатором полеведения духовных кругов стала, конечно, большевистская революция. Образованная еще в сентябре Всеукраинская церковная рада (выросшая из братства Воскресения Христова, основанного некоторыми киевскими настоятелями при участии военных) начала активную работу по украинизации церковной жизни, а в начале декабря объявила о необходимости автокефалии для Украины, для чего требовался Всеукраинский собор. На происходящее был вынужден реагировать активными действиями Всероссийский поместный собор, предложивший альтернативу собору самостийному. На последнем, 65-м, пленарном заседании первой сессии Всероссийского собора, 7 декабря 1917 года, митрополит Платон (Рождественский), отвечавший по поручению собора за контакты с украинскими епархи-

вым) и 6) Личного состава, председатель — епископ Прилукский Феодор (Лебедев). Образован был и Хозяйственный отдел во главе с епископом Черкасским Назарием (Блиновым).

Заседания собора проходили в основном в доме Киевского религиозно-просветительского общества на Большой Житомирской (сохранился в украинской столице поныне, кроме домового церкви, отрезанной от здания в советский период). Пленарных заседаний в первую сессию прошло всего девять, в зале заседаний присутствовало до 300 человек. Финансировалась соборная работа на церковные средства. В основном решались организационные вопросы по устройению работы собора, зачитывались приветствия. Вопрос о самостоятельном существовании Украинской церкви был поднят извне, комиссаром по делам исповеданий правительства Центральной рады.

Сессия досрочно завершилась в связи с катастрофическими событиями в политической, общественной и церковной жизни Украины января 1918 года. 26 января Киев оказался полностью во власти большевиков, а накануне этого, 25 января, рядом с Киево-Печерской лаврой был зверски убит почетный председатель Всероссийского и Всеукраинского соборов митрополит Владимир (Богоявленский). Уже во вторую сессию Всеукраинский собор создал церковную комиссию по расследованию этого подлого преступления против безоружного иерарха.

Собор прервал свою работу чуть раньше, 19 января, постановив собраться на вторую сессию 10 (23) мая 1918 года, но перед ее началом повелев отработать Соборной комиссии — в значительно урезанном относительно общей численности делегатов составе. Такая комиссия составила бы смету новой сессии, определила бы ее программу и продолжительность, сделала бы для собора сводку постановлений епархиальных съездов по тем вопросам, которые поднял собор. Съезды на местах должны были высказаться и по животрепещущим вопросам автокефалии и украинизации строя церковной жизни.

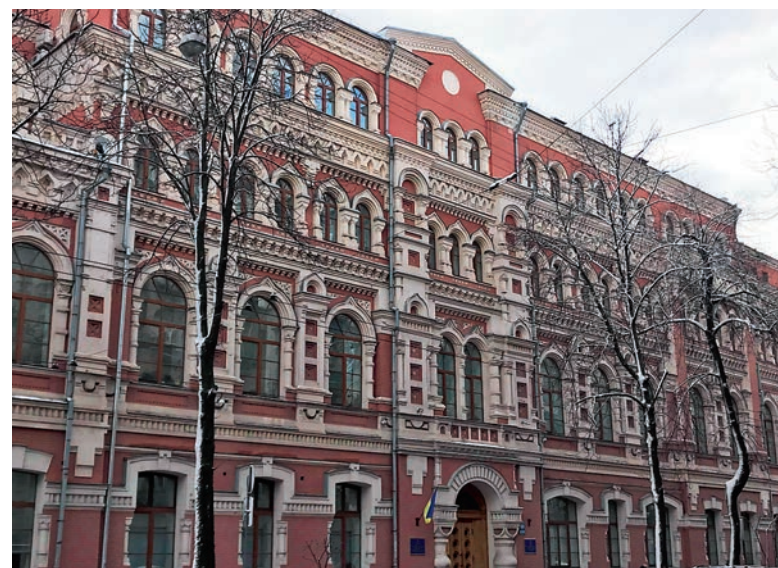
Постановление о создании Соборной комиссии не было утверждено совещанием украинских епископов, как того требовал соборный устав. Однако те же епископы, которые должны были заняться этим утверждением, присутствовали с двадцатых чисел января до начала апреля на заседаниях Всероссийского собора в Москве. В конце концов постановление о Соборной комиссии все же было украинским епископатом одобрено. 1–3 (14–16) июня в Киеве прошло совещание украинских епископов, которое назначило возобновление работы украинского собора на 7 (20) июня 1918 года.

Летние труды

Вторая сессия Всеукраинского собора открылась, как и было намечено, 7 июня торжественной службой в Софийском соборе. Всего состоялось 16 пленарных заседаний.

Работа второй и третьей сессий Всеукраинского собора проходила при режиме гетмана Скоропадского, который выделил на это деньги и прекратил регулярный политический прессинг с целью принятия церковью того или иного решения. Попытка оказать давление на собор все же имела место в начале второй сессии: сменился руководящий состав собора и почетным его председателем стал избранный Киевским епархиальным съездом на киевскую кафедру митрополит Антоний (Храповицкий), ранее возглавлявший ключевую «Урядовую» комиссию собора; теперь ее возглавил архиепископ Евлогий (Георгиевский). Правительство считало, что киевского митрополита должен избрать Всеукраинский собор, а не собрание киевской епархии. Кроме того, известный как довольно жесткий консерватор, митрополит Антоний не вполне соответствовал

Современный вид здания религиозно-просветительского общества на Большой Житомирской, где сто лет назад проходили заседания Всеукраинского собора



А. Б. ОМІЩЕНКО

«ФАКТЫ, ПРОТИВОРЕЧАЩИЕ ИДЕЕ СВОБОДЫ ЦЕРКВИ...»

Неслучайно на пятом пленарном заседании второй сессии даже прозвучало предложение отметить в позиции министерства исповеданий «мысли и факты, противоречащие идее свободы церкви и вызывающие в членах собора опасения за независимость церкви в будущем». Впрочем, все-таки соборяне не хотели ссориться с поддержавшим их в целом режимом Скоропадского, и уже на восьмом заседании сам «ясновельможный пан гетман» поощряет собор и обращается к нему на украинском языке, выслушав потом ответное приветствие от лица собора из уст митрополита Платона (Рождественского).

«НЕОТЛОЖНЫЕ НУЖДЫ ЦЕРКОВНЫЕ...»

«Правительство Украинской Державы усматривает в представленном на его одобрение „Проекте“ положения, различные в отношении степени настоятельности проведения их в жизнь. Неотложные нужды церковные, хорошо ведомые и близкие Правительству Украинской Державы, настоятельно требуют создания органа Высшего Церковного Управления на Украине. Посему Правительство Украинской Державы почитает необходимым признать в порядке государственном установленный Всеукраинским Православным Церковным Собором орган Высшего Управления Православной Церкви, а равно и личный состав его, прося ВАШЕ СВЯТЕЙШЕСТВО о незамедлительном утверждении в порядке церковном относящихся к означенному органу Высшего Управления положений „Проекта“... сего органа, а также и личного состава. Равным образом, Правительство Украинской Державы, в виду временного характера „Проекта“, находит возможным признать начало канонической зависимости украинской церкви от русской». Из письма председателя совета министров Украинской державы Федора Лизогуба патриарху Тихону (Беллавину), 5 августа 1918 года

«СДЕЛАТЬ НАДЛЕЖАЩИЙ ПЕРЕВОД НА УКРАИНСКИЙ...»

В одном из последних по времени постановлений Всеукраинского собора, принятом 3 (16) декабря 1918 года, предлагалось: «В целях придания общепонятности богослужению, сделать надлежащий перевод на украинский язык синаксариев, прологов и богослужебных святоотеческих поучений».

взглядам гетманата и его министра исповеданий Василия Зеньковского на то, кто должен руководить церковью в Украинской державе. Собор стоял на своем: полномочия владыки Антония были подтверждены.

Ключевым документом второй сессии стало «Положение о временном высшем церковном управлении на Украине». В первом же его параграфе было указано на автономное существование Украинской церкви и закреплена «каноническая связь с патриархом всероссийским». Патриарх, согласно «Положению», утверждал кандидатуру киевского митрополита, принимал на него жалобы, благословлял «созыв церковных соборов на Украине» и, безусловно, поминался во всех украинских храмах. Всеукраинский собор должен был созываться не реже одного раза в три года, а в промежутках между созывами должен был действовать и собираться не реже раза в год Собор украинских епископов. Учреждался Высший церковный совет из трех епископов, четырех клириков и шести мирян — 26 июня (9 июля) на соборе состоялось избрание его членов.

В целом схема управления была аналогичной той, что принял Всероссийский собор для всей русской церкви. «Положение» регулировало также взаимоотношения церкви с государственной властью, объявляя министра исповеданий посредником между державой и церковью. Выработанные в Отделе о высшем церковном управлении Всероссийского собора положения об украинской церкви предусматривали автономию, распространяющуюся на все вопросы, кроме веро- и нравовочения, высшего суда, важнейших богослужебных и дисциплинарных вопросов. Подчеркивалось, что на дела общецерковного значения автономия не распространяется. Постановления Всероссийского собора мыслились обязательными для украинских епархий. Эти решения были приняты после того, как патриарх Тихон перенаправил во Всероссийский собор постановление всеукраинского, хотя, согласно самому постановлению, имел право единоличного утверждения его. Последнее пленарное заседание 28 июня (11 июля) ознаменовалось назначением срока возобновления работ собора — 15 (28) октября 1918 года. Несмотря на принятые решения по ключевым вопросам, соборяне считали, что остается обширная повестка дня.

Каноническая спешка третьей сессии

30 октября официальное открытие третьей сессии состоялось в Киево-Печерской лавре. Собор, как и на второй сессии, в третью не мог обойти вопроса автокефалии или автономии в управлении церковью в украинских пределах. Собственно, попытка их пересмотра принадлежала светской власти — новому министру исповеданий Александру Лотоцкому. И эта попытка оказалась тщетной.

Собор снова откорректировал состав президиума. Рассматривая реакцию патриарха Тихона и Всероссийского собора на принятую редакцию «Положения о временном высшем церковном управлении на Украине», соборяне в целом остались при прежних своих решениях, невзирая на постоянную смену политической конъюнктуры и давление политических кругов. В послании церковной полноте украинских епархий 22 ноября собор заявил о единстве с Православной российской церковью и находящейся в Москве высшей церковной властью. В третью сессию собором был взят курс на умеренную украинизацию богослужения.

12 декабря 1918 года заседание собора посетил гетман Скоропадский. Дни его режима были сочтены: четыре дня спустя соборные занятия прерываются в связи с приходом к власти Директории. Украинская церковь и вся православная российская церковь из-за политических событий не смогла завершить своего собора.

Итоги и последствия

Весьма странно, что в нынешних церковно-политических дискуссиях так часто вспоминают XVII век, но совершенно забыли события столетней давности. Правда, сохранившиеся материалы Всеукраинского собора все еще не опубликованы. Тогда, в сложнейших условиях политического катаклизма и уже шедшей вовсю Гражданской войны, украинской церкви удалось удержать стремление к самостоятельности в канонических рамках.

История как 1920-х годов, так и конца XX — начала XXI веков оказалась не столь обнадеживающей, как ход событий Всеукраинского собора. Как за предельно каноническим Всероссийским собором в Москве через несколько лет последовали разбойничьи «обновленческие» соборы, так и в Киеве вслед за легальным Всеукраинским собором в 1920-е годы произошли самосвятские псевдособоры. Наследниками Великого собора 1917–1918 годов в Москве в наши дни формально считаются двух-трехдневные архиерейские соборы, проходящие по заранее определенной повестке с заранее заготовленными решениями и не подразумевающие лишних дискуссий. Число украинских соборов пополнилось в конце 2018 года однодневным, так называемым объединительным собором. Оскудение соборности, вышедшей на столь высокий уровень в революционную эпоху, налицо у обеих братских держав — российской и украинской. Подлинный церковный настрой заменен примитивным единоначалием и политическими играми.

АЛЕКСАНДР МРАМОРНОВ, кандидат исторических наук

Тридцать лет сериального рабства: сладкий, сладкий мыслящий тростник

Первая серия бразильского телесериала «Рабыня Изаура» была показана чуть больше тридцати лет назад, в октябре 1988 года. Затем прошли первые пять эпизодов (сдвоенные получасовые серии; советский зритель привык смотреть часовые фильмы) — и был технический перерыв: пойдет ли зрелище?



Еще как пошло, и остальные серии были транслированы тридцать лет назад — в феврале и начале марта 1989-го. Финальный эпизод приурочили к Женскому дню — в подарок дорогим женщинам.

Между вечерним часом в октябре 1988 года, когда из телевизоров впервые раздался шаманский, невнятный, негритянский напев заглавной песни «Изауры» «Унгазунгаунге», и вечерним часом в октябре 1992-го, когда Вероника Кастро, исполнительница главной роли сериала «Богатые тоже плачут», второй латиноамериканской мыльной оперы, представленной в России, расплакалась (с символической силой) в машине возле Большого театра — машину раскачивала ликующая толпа зрителей; а особо смелые поклонники кидались на капот, и Кастро, возможно, маскировала страх восторгом: «Я не могла представить, что когда-нибудь в жизни со мной подобное произойдет!» — и уложила история Большого Прихода, первого российского сериального взрыва.

Первой телевизионной мыльной оперой считается «Фэйрвэй-Хилл» (1946 год) — история о молодой вдове, переехавшей в маленький город и пытающейся найти в нем свою новую любовь; но еще раньше, перетекая из радио в свежий маленький крутолобий телевизор, началась радиотеленовелла «Направляющий свет», самый долгий сериал в мире: 57 лет, с 1937 по 2009 год с пере-

— «Богатые тоже плачут», Мексика

В октябре 1988 года из телевизоров впервые раздался шаманский, невнятный, негритянский напев заглавной песни «Изауры» «Унгазунгаунге», речитатив рабов, работающих на плантации: «Высокий сладкий тростник // Ой, высокий сладкий тростник // Гляди, какой высокий // Высокий и сладкий // Ой, сладкий!»



— «Санта-Барбара», США



— «Элен и ребята», Франция



— «Рабыня Изаура», Бразилия

рывами, 18 262 серии. Это история о скромном клирике из (опять же) маленького городка, методистском подвижнике, духовно-социальном волонтере преподобном Рутлендже, который оставлял на окне зажженную лампу в знак того, что заблудшим в его доме всегда будет оказана помощь. То есть англосаксонская сериальная история вырастала медленно и сразу предлагала минимум два варианта зрелища: классическую горизонтальную мелодраму и мелодраму социальную, с вертикальным сюжетом.

Российская же началась с опозданием на полвека и именно что со взрыва — с особенной, оглушительной реакции на латиноамериканский сериал. Сами сериалы были простецкой горизонтальной (последовательное развитие действия) сказкой с золушкиным сюжетом — в обоих речь идет о притеснениях сироты; но вокруг просмотра их сразу стали расти сюжеты мощные, и не сказочные, а мифологические.

Во имя сериала

Города и села пустели — звук «Унгазунгаунге», словно зов роландовой трубы, собирал людей с улиц; учительницы устраивали просмотр сериала в классах (утренний повтор) — уверяли отроческую паству, что

полезно знать исторические реалии рабовладельческой Латинской Америки; появились детские игры (скрытые от взрослых), сюжетом которых было бичевание раба Андре (сцена в «Рабыне Изауре»).

Но это интернет-свидетельства, фольклор. А вот факты: по просьбам колхозников (колхозников!) показ сериала «Богатые тоже плачут» был передвинут в программной сетке на время, не совпадающее с вечерней дойкой. В Абхазии на время демонстрации очередных серий «Богатых...» прекратилась война; в одной из северокавказских республик были устроены похороны Эстер (отрицательной героини, мучившей положительную Веронику Кастро) со стрельбой в воздух и кострами; правительство Молдавии вынуждено было возобновить трансляцию Первого московского телеканала — молдаване хотели досмотреть «Богатых...». Жители российской сельской местности (богатыри, не мы) подняли за полчаса упавшую опору линии электропередачи, поскольку именно полчаса оставалось до трансляции очередной серии (свидетельства из книги Федора Раззакова «Блеск и нищета российского ТВ»). Наконец, в книге кинодокументалиста Сергея Муратова сказано о демонстрации тысяч домохозяек возле Останкино в 1993 году: они вышли с требованием вернуть «Санта-Барбару» (третья мыльная опера, пришедшая в Россию, с бесчисленным количеством серий). На самом деле прошла она не около Останкино и никаких «тысяч домохозяек» там не присутствовало; но в страхе тех дней дикого смотрелись женщины с ожесточенными лицами и потешными плакатами — они не смогли пережить исчезновение замещающей, более комфортной реальности. Жизнь рушится, так хоть параллельную жизнь не трогайте! Один плакат запомнился: «Нам не нужно ножек Буша (куриные окорочка, американская гуманитарная помощь, нарочно забытая), верните Круза-дорогушу (Круз — герой сериала)».

Право на любовь

В чем же была особенная, исключительная ценность сериала в период Большого Прихода? Очевидно, что первые сериалы громким своим успехом были обязаны эффекту железного занавеса, эффекту прорыва; сериалы имели мифологическую цену импортной вещи — как и только что открывшийся «Макдоналдс» с его бессмысленно огромной очередью. Следующая очевидная ценность — удовлетворение голода на экранные страсти, и голода почти тактильного. Чрезвычайно редко советская домохозяйка могла пережить подобные мелодраматические объятия; скромным был и пантеон ее героев — в городском мире не о ком было говорить. «Изауру» вспоминают как взрыв разговора, суда, обсуждения — вся страна спорила, имеет ли право героиня на вторую любовь и такой ли уж злодей Леонсио, раз он любит. Община живет судом, обсуждением поступков своих членов или доступных героев — так выстраиваются новые жизненные практики, легализуются поведенческие и мировоззренческие новинки. И именно сериал, как скоро стало понятно, способен быстро, грамотно и профессионально поставлять для этого материал. Наконец, зрительницы «Рабыни Изауры» впервые почувствовали то, что станет основой мировой любви к сериалу как таковому. Равенство. Латиноамериканская традиция сериалов — в том, чтобы активно идти навстречу

— «Секретные материалы», США



— «Секс в большом городе» (Sex and the City), США

Человеком, взломавшим сериал изнутри, стал Дэвид Линч с его «Твин Пикс»



желаниям зрителя. Этого движения навстречу, этого обятия равенства отечественный зритель до первой нашей «Рабыни Изауры» не знал: советская кинематографическая и телевизионная традиция не могла отделаться от разночинно-имперского воспитания нравов и вкусов. С «Изаурой» человек простого, массового вкуса впервые получил равный себе доброжелательный продукт, сделанный именно для потребителя. С 1988 года прошла целая жизнь. Домохозяйки были вынуждены смириться с интересным феноменом: большая часть отечественного мелодраматического продукта не равна своему зрителю, она ниже его. И одновременно выросла мировая сериальная история, бытование сериала как нового романа, обдумывающего и описывающего современность. Человеком, взломавшим сериал изнутри, стал Дэвид Линч с его «Твин Пикс». И все, новое время пошло: «Общим местом стало мнение, что явление, которое Гегель называл Weltgeist, мировым духом, — по-видимому, средоточие того, что происходит в массовой культуре, —

перемещается из кино в телесериалы. Сериалы становятся средоточием всех важнейших творческих процессов» (Славой Жижек). Нынешний период увлечения сериалами совпадает во многих деталях с романной лихорадкой XVIII века, особенно с увлеченностью общества романами с продолжением. «У общества всегда была и будет потребность объяснять себя для себя, эффективнее этой цели служат отнюдь не высокие жанры, больше занятые совершенствованием существующих или поиском новых форм, не ответами на уже поставленные вопросы, а формулированием следующих... Только такой не признававшийся возвышенным жанр, как роман, по словам Бахтина, предполагает живой контакт с неготовой, становящейся современностью (незавершенным настоящим)», — пишет Ева Рапопорт, преподаватель философии Высшей школы экономики, в работе «Логика сериала». Когда меняется повседневность, жизненные стратегии, смысл и цели образования, трансформируется мораль и социальные иерархии, только протяженная, внима-

тельная к деталям, населенная массой второстепенных героев и сюжетов, нравственно подвижная, лишенная оглушительных амбиций форма способна стать реально современной.

Мы пытаемся описать практики сериальной лихорадки с экспертами — кинокритиком **Инной Кушнareвой** и преподавателем Школы культурологии Высшей школы экономики **Александром Сувалко**.

— Что сейчас смотрят?

А. С.: О сериалах я могу говорить, опираясь на данные всероссийского исследования культурно-досуговых практик россиян, проведенного Лабораторией исследований культуры Высшей школы экономики. Данные пока предварительные и неполные. Охотнее всего россияне смотрят российские сериалы — 33%; зарубежные сериалы — только 12% выбрали этот вариант ответа, а 20% не просто не смотрят, а не любят зарубежные сериалы. Выделяются три группы поклонников сериалов. Первая — любители мелодрам (90% — женщины). Вторая группа — исторических сериалов. Третья — приключенческих боевиков и экшена. Все предсказуемо.

И. К.: Сериал и начался, и продолжается как массовое явление. Если посмотреть на рейтинги, окажется, что всеобщие любимчики, сериалы, о которых везде говорят или которые стали явлениями культуры и вписаны в историю телевидения, имеют не самую большую, а иногда совсем небольшую долю аудитории. Говорят об одних сериалах, а смотрят в массе своей — другие.

А. С.: Да, аудитория сложных сериалов довольно узкая. Притягательность же условных латиноамериканских сериалов связана, во-первых, с тем, что они созданы людьми, которые отлично понимают, как устроена формульная литература. Во-вторых, они, кажется, стали тем, чем сейчас по-прежнему наслаждаются любители «Дома-2» — наблюдением за героями, которые стареют в реальной жизни. Это незнакомцы, за которыми разрешается подглядывать, те самые лучшие друзья, которых вы видите постоянно и которые всегда говорят только о себе.

И. К.: Меня скорее интересует вопрос: а остались ли пресловутые домохозяйки при таком количестве работающих женщин? Тут у сериальной продукции есть конкуренты — прежде всего реалити и ток-шоу. Мужчины в массовой нише, думаю, продолжают смотреть procedural (криминально-детективные сериалы). Интересный момент — обилие запущенных в последнее время сериалов по комиксам и о супергероях, фантастики — более ширпотребной, не такой концептуальной, как «Мир Дикого запада». Сериалы все больше ориентируются на молодежную или подростковую аудиторию. «Игра престолов», несмотря на обилие жестокости и обнаженки, тоже во многом подростковое зрелище. Вопрос, будут ли еще создаваться такие подчеркнутые взрослые вещи, как «Во все тяжкие» или «Безумцы».

— Влияют ли сериалы на реальность, меняют ли жизнь?

А. С.: Известно, что и Барак Обама, и Дональд Трамп — фанаты сериальной культуры. Обама получал доступ к некоторым сезонам «Карточного домика» и «Игры престолов» раньше остальных зрителей и нередко цитировал иные эпизоды в своих речах. Трамп подхватил эту игру и даже относительно недавно в своем твиттере

опубликовал картинку с подписью «Санкции близко. 5 ноября», намекая на санкции против Ирана. Но «Зима близко» — это девиз дома Старков из «Игры престолов»: скоро придется выполнять долг хранителей Севера и защитить всех людей от «ходоков». Вряд ли это можно назвать влиянием сериалов на политическую повестку, скорее сериал выступает метафорой. Мне кажется, лучше смотреть на микроуровень влияния сериалов, большая политика — дело очень сложное. Возьмем сериал «Бесстыжие» (Shameless), один из главных героев которого — панк, а второй мечтает служить в вооруженных силах. Что их связывает? Оба они геи. Сериалы, где прослеживается тематика защиты ЛГБТ-сообщества, способны влиять на общество, уже влияют. Для нас показ такого продукта невозможен.

И. К.: Не надо путать реальные социальные изменения и то, что сериалы удобны для академических ученых, чтобы иллюстрировать теории. Кажется, курсы философии в университетах скоро сведутся к комментариям к «Черному зеркалу» или «Миру Дикого запада». Интереснее, что на смягчение нравов и воспитание работают не самые передовые и раскрученные жанры, с которыми связывается сериальный бум. Такие сериалы, как «Друзья», «Как я встретил вашу маму», даже «Элен и ребята» или сериал «Новенькая», например, работают на не то чтобы реабилитацию, но на новое утверждение дружбы, которая оказывается для социума важнее романтической связи. Понятно, что зрительские ожидания формируются романтической комедией, кульминацией которой становится образование пары. Но ситком утверждает важность дружеских

— «Улицы разбитых фонарей» («Менты») Россия,



РУССКОЕ ВИДЕО



— «Родина» (Homeland), США

ЛИЧНЫЙ ВЫБОР ИННЫ КУШНАРЕВОЙ

«Родина» (Homeland)

Сериал «Родина» работал в жанре, в котором сложно ожидать чего-то нового и каких-то прорывов. Кажется, что в шпионском триллере можно только плодить неправдоподобные эффекты, умножать аттракционы. Но «Родина» была реалистична, несмотря на вполне джеймсовский размах событий. Мировое пространство оказывалось легко проницаемым — даже над Тегераном можно было повесить спутник, который будет обеспечивать временную связь с агентами. Эффект реализма достигался не за счет трясающейся камеры или рваного монтажа. Дело было скорее в особой интонации, которую я бы назвала «интимной», в горстке персонажей, с которыми срастался за это время, и в особом фатализме и трезвой меланхолии. Из сезона в сезон возникал один и тот же мотив: все заporоли и провалили, и если что-то получилось, то случайно. Условные «наши» из ЦРУ в финале обычно проигрывали, да не просто так, а с треском, в особо чудовищной форме. Никого сейчас не удивишь агентом или детективом с дисфункциональной психикой, но биполярное расстройство Кэрри Мэтисон было хорошо интегрировано в сюжет. Переключки с текущей реальностью в сериале всегда были, но выкручивали в неожиданном направлении: в «Родине», например, выбрали женщину-президента, но из-за паранойи она почти стала диктатором. «Родину» было бессмысленно смотреть по серии в неделю. Надо было смотреть подряд хотя бы сезон, в идеале все семь. И забавно, что мелодрама в нем никуда не девалась: рядом с Кэрри ходил мой любимый персонаж — безответно в нее влюбленный, отчаянный и потерянный Квин, который мог сказать вслед за героем «Весны на Заречной улице»: «Знаешь, как я тебя люблю? Мертвый приду». И приходил, предпоследний сезон промучившись полутрупом, как будто протерпевшийся на топливе своей несчастной любви.

«Скорая помощь» (ER)

«Скорая помощь» была первым осознанием сериала как места, в которое каждый вечер возвращаешься. Первый сериал, позволивший осознать жанр как рамку, установленную надолго, создающую стабильность и освобождающую от необходимости

выбора. «Скорая помощь» — один из тех сериалов, с которых началась эра нового телевидения. Большое по тем временам количество персонажей и обилие технических медицинских подробностей. Сверхдинамичный монтаж с 800 монтажными склейками вместо 300–400 привычных на телевидении. Первые опыты со съемками в режиме реального времени и на киношную 35-миллиметровую пленку. И, возможно, одна из первых попыток телевизионного документализма, в котором эффектом реального был сумасшедший ритм происходящего. Едва ли я была в состоянии все это отразить в 1990-е, когда его показывали по российскому телевидению, просто была заморожена. Но зато в те годы, когда медицина в России разваливалась, «Скорая помощь» успокаивала и убаюкивала. Казалось, что в ней можно найти практические подсказки или хотя бы понять, куда бежать в чрезвычайной ситуации, прокричав волшебное слово «Интубируем его!».

«Элен и ребята» (Helene et les Garçons)

В России «Элен и ребят» начали показывать всего на пару лет позже, чем во Франции. Там он тоже был очень популярен. Французская пресса возмущалась слащавостью и беззубицей, тем, как упорно сериал игнорирует социальные проблемы молодежи. На одном из французских каналов даже запустили в пик другой сериал, настоящий, реалистичный: молодежь самого разного этнического происхождения материлась, кололась, занималась незащищенным сексом, безуспешно искала деньги и работу. Французский зритель предпочел «Элен и ребят». Во Франции сериал смотрели в самых разных возрастных стратах: пенсионеры — с ностальгией, дети и подростки — с любопытством, девочки из рабочих семей — с обожанием, более буржуазная молодежь, к которой вроде бы принадлежали герои сериала, — с некоторым презрением, но все же смотрела. Мир «Элен и ребят», в котором не было учебы, практически не было родителей и прочих родственников, а были только четыре места — университетское кафе, гараж, в котором репетировала группа, и две комнаты в общежитии, — образовал своеобразное пространство утопии. И в этом заключался высший реализм: в определенном воз-

связей: романтические отношения приходят и уходят, а друзья остаются.

Ситком — жанр вроде бы периферийный, малый жанр, а ведет важную воспитательную работу. Есть такой сериал, ежегодно собирающий телевизионные премии «Эмми» — «Современная семья» (Modern Family), в котором есть три пары: папа с мамой, у них дочь и сын, пожилой папа, женившийся на латиноамериканке много моложе и с ребенком, и геи-супруги, ребенок усыновившие. Энциклопедия современной семьи! Есть сериал «Очевидное» (Transparent) о проблемах транссексуалов. Есть ситком «Просто нет слов» (Speechless) о паре с ребенком-инвалидом, паре настолько эксцентричной, что, кажется, и неважно, что ребенок — инвалид (что позволяет ему гораздо лучше интегрироваться). Отдельная линия — ситкомы о гиках, заучках и ботанах, типа «Теории большого взрыва». Они тоже призваны своих героев реабилитировать или иронизировать над ними им полстить, сгладить какие-то травмы.

Но я перечисляю в основном нишевые продукты. Самые раскрученные вещи вроде «Игры престолов» воспитанием зрителя точно не озабочены и чувствуют себя свободными от морализаторства. «Безумцы» были консервативно-ностальгическим сериалом, упивавшимся сексизмом и нездоровым образом жизни — до определенного момента. Или сравните давний сериал «Западное крыло» об идеальном президенте и его администрации и «Карточный домик» с его вульгарным макиавеллизмом. Есть и сериалы, до некоторой степени романтизирующие бедность и гошничество, как «Бесстыжие» или «Сыны анархии», — созданные, признаемся, для буржуазной аудитории.

расте отношения затмевают все — учебу, карьеру, интеллектуальные и прочие интересы. И в те времена, когда сериал шел по российскому телевидению, мне, студентке филфака, было доподлинно известно, что самыми главными местами в учебном корпусе были два буфета и «сачок», вестибюль на первом этаже, где все встречались или не встречались, наблюдали за тем, кто с кем и куда пошел, с деланной незаинтересованностью ждали своего шанса. Потом стало понятно, что рамка из общаги, кафе и гаража и есть настоящий «день сурка».

«Во все тяжкие» (Breaking Bad)

Мне нравится смотреть «Во все тяжкие» как иллюстрацию к курсу по бизнесу. Первый сезон ушел на создание малого предприятия по производству лучшего продукта на рынке. У производителей возникли проблемы с дистрибуцией: оптовики оказались людьми ненадежными и опасными. Во втором сезоне не без труда был налажен контакт с подходящим дистрибутором, но малое предприятие было поглощено большим бизнесом. Выпуск продукции растет. Встает проблема легализации доходов. Затем Уолтер Уайт возвращает себе управление компанией, а в последнем сезоне находит новых партнеров и даже выходит на международный рынок. Уолтер Уайт — абсолютно рациональный агент, герой современных экономических теорий, но его идеально отлаженная логистика все время рушится из-за чужих эмоций и идиосинкразий. В то же время он перфекционист, которому нравится заниматься бизнесом и нравится сам процесс варки мета. Одна из моих любимых серий — «Муха», в которой авторы могли позволить себе не делать ничего. Герои просто ловят муху, залетевшую в лабораторию. Конечно, это возможно только потому, что со всем остальным сюжетостроением в сериале всегда было хорошо. И, конечно, «Во все тяжкие» — редкий случай не просто антигероя на экране, этим никого не удивишь. Важнее, что в центре большого проекта было развитие характера — из типичного положительного и правильного школьного учителя в настоящего злодея мафиозо. И само превращение не происходило одновременно — был хорошим, стал плохим, у зла были градации и переходы, что особенно трудно показать, даже в хорошем романе.

— Как сериалы изменили повседневные зрительские практики?

И. К.: Сериалы задают рамки, внутри которых не нужно делать выбор. Микровыборов в жизни хватает, за день от них можно просто устать. Вот появились CD и DVD, затем торренты и стриминговые сервисы: как здорово, можно взять и послушать что угодно и в любой момент! Но думать, что ты будешь слушать, смотреть дальше, оказалось страшно утомительным. Зачем все время вслушиваться в себя, пытаться понять, чего хочется именно сейчас? Иногда эти функции хочется перепоручить. Сериал позволяет не делать выбора хотя бы какое-то время: пока смотришь этот сериал, ты обеспечен гарантированным досугом.

Отсроченный конец или отсутствие конца позволяет решить и еще одну проблему. Очень часто неудачный конец фильма моментально девальвирует просмотр, время кажется бездарно потраченным. У сериала может быть неудачный финал, но он его не отменяет. Финал становится условностью, не ключевым элементом, по которому судят обо всем эстетическом явлении. Даже хороший сериал можно не досмотреть, и это не испортит впечатления. А в том постоянном ажиотаже, который возникает в начале каждого сезона или перед запуском нового проекта в логике стартапа, появляется отдельное удовольствие — быстро подключиться к нарративу, следить за ним и без угрызений совести бросить.

А. С.: Во-первых, они сами себя утвердили: сериалы уже давно не стыдно смотреть,



— «Игра престолов», США



HOME BOX OFFICE (HBO)

— «Черное зеркало», Великобритания

они стали авторитетной частью массовой культуры, появилась масса исследователей, которые пишут о сериалах, как о литературе или искусстве.

Во-вторых, теперь можно купить один сезон какого-нибудь «Карточного домика» и устроить себе отдых на целый день. Такая практика получила название запойного просмотра (binge watching).

— Есть ли у вас сериал жизни?

И. К.: Мне нравятся не самые раскрученные проекты. Не люблю, когда меня дразнят рекламой и ажиотажем — «Как это ты не смотришь „Молодого папу?“». Но я, например, любила сериал «Гримм» или «За гранью» (Fringe). Хочется, чтобы досуг оставался личным и неотчужденным и не колонизировался модами и апелляциями к обязательности. Кроме того, очень люблю жанр мини-серии, два любимых — «Что знает Оливия» и «Однажды ночью». Кажется, они пришли надолго. Сериалы — новый тип досуга. Новое удовольствие, устроенное именно как чтение — можно смотреть сериями, можно устроить запойный просмотр, будто подросток, глотающий книгу за ночь. Альфред Хичкок говорил, что продолжительность фильма определяется выносливостью мочевого пузыря зрителя. Продолжительность сериала восхитительно неопределенна и определяется разве что выносливостью его производителей. Но и в сериале много физиологического — он должен попасть в нерв, он должен вас трогать.

ЕВГЕНИЯ ПИЩИКОВА

ЛИЧНЫЙ ВЫБОР АЛЕКСАНДРА СУВАЛКО

«Твин Пикс» (Twin Peaks)

В 2011–2012 годах на отделении культурологии Высшей школы экономики (сейчас — Школа культурологии) я задумал сделать дискуссионный клуб о сериалах. Я вспомнил, что есть выражение «Кто убил Лору Палмер» — тут и про Кеннеди, и про «Саус Парк», да и название без вопросительного знака еще и добавляет флера, будто бы это название для группы, которая играет пост-панк. А посмотрел «Твин Пикс» я только летом 2017 года, перед выходом последнего сезона. «Твин Пикс» должен посмотреть абсолютно каждый, кто так или иначе считает себя продвинутым зрителем и потребителем современной культуры — видеоигр, веб-сериалов, музыки, мультфильмов и т. д. Почему «Твин Пикс» задал моду для остальных сериалов? Во-первых, потому, что действие в нем происходит на отдельно взятой территории, которой в действительности не существует. В уютном городке в горах, окруженном соснами, происходит ужасное событие — убийство молодой девушки. Позже непередаваемая атмосфера мистики и загадочности будет перенята другими режиссерами — сериалов «Остаться в живых», «Сосны», «Тьма» и т. д. Во-вторых, это насыщенный деталями мир. Линч лучше всех показал, что детали имеют значение. Дугласовы пихты, пончики, кофе, вишневый пирог, совы, Черный и Белый вивгамы — все детали активно используются в фанатском сообществе, например, библиотека им. Некрасова даже создала событие, посвященное выходу нового сезона «Твин Пикс», оборудовала специальную красную комнату. В-третьих, присутствие в сериале, с одной стороны, ярких персонажей, с другой — загадочных героев, тайна которых до конца остается нераскрытой. Боб, карлик, женщина с поленом, которое подсказывает ей, где нужно искать разгадку убийства. О «Твин Пикс» до сих пор выходят книги, и вряд ли этому придет когда-то конец.

«Улицы разбитых фонарей» («Менты»)

Я родом из семьи полицейских, проще говоря, ментов. Мой папа нередко встречал меня из детского садика с работы, и мы ехали в автозаке. Мне нравилось сидеть в крохотной камере, где было только место для твоего крохотного тела, машина постоянно подпрыгивала на кочках и чувствовался запах бензина — все это вызывало максимальный дискомфорт. Конечно, я узнал об «Улицах разбитых фонарей» только благодаря родителям. Тогда, как мне станет известно позже, многие милиционеры смотрели этот сериал, потому что он был честным и на самом деле

представлял то, что происходило тогда в органах и в стране в целом. Особенно яркими были самые первые серии, снятые создателями практически на коленке и без бюджета. Выкаты-вауций стакан из ящика стола Ларина и умение открывать пиво затвором пистолета — яркие детали, которые сопровождали жизнь каждого отдела. Менты ходили пешком, потому что штатных автомобилей практически не было. Сотрудники носили одну и ту же одежду, так как форму нередко не выдавали или заставляли женщин шить юбки в ателье на свои деньги, а на работе могли выдать только материал. В непростые времена ментам приходилось подрабатывать охранниками в кафе. Тогда же многие менты могли ездить без прав, показывая одно удостоверение. Конечно, в сериале преступления раскрываются молниеносно, в настоящей жизни оперативникам приходилось попотеть над оформлением бумажек. Это была первая попытка показать настоящую страну.

«Девочки» (Girls)

«Девочек» сразу же окрестили «Сексом в большом городе» нового поколения. Основу сюжета составляет реальная жизнь создательницы сериала Лины Данэм, о которой даже недавно вышла книга, — а о сериале по-прежнему продолжают выходить статьи. В основном, правда, на тему феминизма, хотя куда интереснее мне кажутся там другие сюжеты: попытки трудоустройства молодых людей и образ современного Нью-Йорка. Не определившиеся со своей жизнью двадцатилетние успели многое — некоторые закончили бакалавриат; одна героиня поработала в Японии и после бросила всех друзей и нашла призвание в бизнесе; другая после нескольких неудачных попыток неожиданно стала школьной учительницей и студенткой PhD-программы; третья устроилась помощницей галеристки и нашла себя в творчестве. Все эти истории типичны для нового поколения — такие роли трудно было представить себе еще десять лет назад. Свободные от предрассудков, они уже думают, как их биография будет выглядеть в будущем. Фраза, которую говорит главная героиня своим родителям: «Чтобы написать мемуары, их нужно пережить», — хорошо характеризует поколение «Инстаграма», которое так тщательно заботится о содержимом своего аккаунта. Его увидят сотни людей в течение жизни, и наверняка эти фотографии в будущем посмотрят дети. Философ Герман Люббе избрал для описания этого явления понятие «прецепция». Коротко говоря, это выработка стратегии: что будет интересовать будущие поколения в их собственной исто-

рии, а в данном случае речь идет о персональной биографии. За поисками места в жизни и десятками любопытных локаций большого города кроются и совсем не очевидные сюжеты, которых не ждешь в типичной драматической комедии, такой как «Девочки». Совсем недооценены сюжеты, связанные с городом. В одной из последних серий герои сериала начинают изучать Бруклин методом устной истории — берут интервью у местных жителей, чтобы узнать их истории, понять, какие люди населяют Бруклин. Лина Данэм, кажется, выступает с педагогической поэмой перед своим поколением, представителям которого стоит помнить, что у каждого места есть своя история. А если вспомнить, что один из главных героев еще и нередко выступает в роли городского активиста и показывает, что путь к демократии тернист, то и вовсе становится понятно, что это своего рода роман взросления для современных горожан.

«Черное зеркало» (Black Mirror)

Сериал «Черное зеркало», вышедший на экраны в 2011 году, — скорее набор короткометражек, объединенных общей тематикой: всесторонним проникновением медиа в повседневность. С сильной натяжкой все же его можно назвать сериалом, потому что во многих сериях есть отсылки к предыдущим работам. Почему этот сериал важен? Это метафора страха перед новыми технологиями. Китай внедряет рейтингование граждан — что-то подобное уже было в «Черном зеркале»; Кевина Спейси после #MeToo убирают из титров — кажется, в одной из серий можно было заблокировать героя, лишив его общения с другими людьми. Если попробовать набрать в твиттере фразу «как в „Черном зеркале“», выпадут тысячи подтверждений, что этот сериал стал по-настоящему важен для описания технологических, далеко не утопических изменений, которые переживает человечество. Современные антиутопии несут моральную оценку скорого будущего, которое кажется весьма тоталитарным, и нельзя сказать, что эти опасения обосновательны. Уже сложно кого-то удивить тем, что ты смотришь любимый сериал за ужином, в ванной или по дороге на учебу или работу. Взаимодействие с экранами редко прекращается дольше, чем на час. Однажды ребенок моих приятелей сидел у окна. Вдруг неожиданно пошел дождь. Это его так сильно расстроило, что он попытался выключить дождь, делая свайп вправо. У него не получилось, и он заплакал. Самое страшное для жителя большого города — несколько часов без смартфона. Это новая инвалидизация.

Лучших пилотов отбирают в полете

«Аэрофлот» совместно с Росавиацией и ОАК провел конкурс «Лучший в небе» для будущих пилотов Superjet 100



— Курсанты сдают экзамен на тренажере. Инструкторы следят за действиями экипажа и при необходимости меняют начальные условия полета — погоду, видимость, состояние полосы и т. д.

Двенадцати студентам и курсантам двух учебных заведений гражданской авиации и трех летных училищ России компания «Аэрофлот», Росавиация и ОАК дали возможность показать свое умение пилотировать современный пассажирский авиалайнер Superjet 100 и получить все ощущения реального полета. Эксперты-инструкторы отмечают, что ребята отработали на уровне действующих пилотов SSJ 100 и авиакомпаний в будущем с удовольствием примут этих выпускников для работы на пассажирских авиалиниях. Впрочем, в реальности студенты и курсанты не покидали Ульяновска, где проходил ставший традиционным конкурс «Лучший в небе».

В Ульяновске завершился конкурс «Лучший в небе», организованный компанией «Аэрофлот» совместно с Федеральным агентством воздушного транспорта (Росавиацией) и Объединенной авиастроительной корпорацией. Шестеро студентов из Ульяновского института гражданской авиации (УИ ГА), Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации (СПбГУ ГА) и шестеро курсантов Бугурусланского летного училища (филиал СПбГУ ГА), Краснокутского летного училища (филиал УИ ГА), Сасовского летного училища (филиал УИ ГА) соревновались за звание «Лучший в небе».

Изначально инициатором проведения такого конкурса стала компания «Аэрофлот», заинтересованная в привлечении на работу на своих авиалиниях лучших выпускников учебных заведений гражданской авиации. Это уже третий конкурс. Первые два проводились в 2016 и 2017 годах в Москве на базе тренажерного комплекса компании «Аэрофлот». На этот раз центром воздушных соревнований стал тренажерный комплекс Ульяновского института гражданской авиации.

Имитация наивысшего уровня

Это не просто тренажерный комплекс. Его называют Full Flight Simulator (FFS) — полнопилотажный тренажер, полноценный имитатор наивысшего уровня (по мировой классификации — уровень D) всех параметров и ощущений реального полета с шестистепенной подвижностью. Такой тренажер позволяет проводить обучение курсантов и переобучение пилотов без выхода на реальное воздушное судно, как правило, после полного курса тренировок и сдачи экзамена пилот может быть сразу включен в экипаж пассажирского самолета — настолько достоверными являются все параметры и ощущения полета.

Мы смотрим на FFS с мостика, по которому пилоты и курсанты переходят на тренажер. Стоящий в большом специализированном зале на шести гидравлических опорах, приподнимаясь и опускаясь, качаясь и наклоня-

ясь в разные стороны, он похож на какого-то гигантского робота или космический корабль из фантастических фильмов. Опоры упираются в пол где-то этажом ниже, «макушка» FFS — на уровне наших глаз, на высоте пяти-шести метров.

— Таких полнопилотажных тренажеров в мире всего четыре, — поясняет руководитель тренажерного центра УИ ГА Владимир Пырклов. — Один из них — в Москве в учебном центре «Аэрофлота», другой — в подмосковном Жуковском (Центр подготовки авиационного персонала), третий — в Италии (Венеция, центр обучения Superjet International, где в основном обучаются иностранные пилоты), и четвертый, «самый молодой», в УИ ГА.

Внутри это реальная кабина пилотов, ничем не отличающаяся от кокпита SSJ 100. По ту сторону остекления — аэродромный пейзаж, взлетка, вдалеке виднеются вышка КДП, здания технических служб. На приборных досках ни одного прибора со стрелками и указателями, ни одной лампы световой сигнализации — вместо них пять ЖК-дисплеев, на которых и отражаются все параметры полета. Это и называется «стеклянной кабиной» — полная цифровизация всей визуальной информации, именно так сегодня выглядят приборные доски всех современных самолетов в мире. Нет и привычных штурвалов, вместо них (слева у командира и справа у второго пилота) — так называемые сайдстики (side-stick — боковая ручка управления, чем-то напоминающая привычный джойстик в игровых приставках). Отличие от кабины реального самолета только в том, что позади пилотов за своим пультом с двумя дисплеями сидит инструктор-эксперт, который не только следит за действиями экипажа, но и при необходимости может менять начальные условия полета — погоду, видимость, состояние полосы, вводить отказы оборудования и нештатные ситуации, с которыми могут столкнуться летчики в реальной обстановке. Каждого участника оценивают совместно три экзаменатора — профессиональные пилоты-инструкторы авиакомпаний.

Курсанты Бугурусланского летного училища Петр Неклюдов и Александр Васищев занимают кресла пилотов, осматриваются, пристегиваются, руки — на сайдстики, о чем-то переговариваются на английском между собой и с инструктором, Петр двигает вперед РУДы (рукоятки управления двигателями), и вдруг чувствуем, как самолет трогается, двигается по полосе к точке старта. Взлетный режим — и легкая перегрузка тянет тело назад. После недлинной пробежки Петр отклоняет сайдстик на себя, самолет отрывается, и все тело чувствует, как его вдавливают вниз, — самолет оторвался от ВПП и набирает высоту. Видно, как снаружи уходит вниз земля с деревьями, зданиями и дорогами, приближаются и стремительно проносятся мимо облака. Глаза и тело, уверенные, что это реальный полет, не верят мозгу, который знает, что на самом деле все движение самолета имитируется гидравлической платформой, создающей нужные перегрузки

— Брифинг перед «вылетом». Курсанты обсуждают, как лучше всего выполнить полетное задание



как реакцию на отклонения органов управления в соответствии с заложенной программой, а вид по ту сторону остекления кабины — не более чем программное 3D-изображение, меняющееся в соответствии с параметрами полета.

Взлетев из аэропорта, выполняем полет по короткому маршруту, затем — «коробочка» (маневр в зоне аэропорта перед заходом на посадку) и с четвертого разворота — заход по глиссаде по приборам, посадка (все участники конкурса выполнили по три захода — два инструментальных и три визуальных, причем в сложных метеословениях). Александр признается, что было несколько незначительных ошибок, которые на полет никак не повлияли, но, разумеется, были замечены инструктором.

Тем не менее они полны впечатлений.

— Было очень интересно, потому что, кроме как в Москве, Санкт-Петербурге и Ульяновске, нигде больше не было возможности попробовать себя на Full Flight-тренажере с полной подвижностью и симуляцией любых ускорений и перегрузок, — говорит Петр Неклюдов. — Это настолько реальное чувство полета, что даже трудно передать. И это здорово, что сейчас техника позволяет таким, как мы, кто еще не имел опыта полетов на таких самолетах, выполнять полноценный полет, инструментальные и визуальные заходы. Если честно, чисто по своему опыту полетов на других тренажерах могу сказать, что Superjet 100 приятнее пилотировать, чем Airbus.

— Да, очень понравилось, как ведет себя машина. Отзывчивая, динамичная. И, как мне показалось, по своим разгонным характеристикам, по управляемости SSJ 100 лучше, чем А320, — добавляет напарник Александр Васищев.

Искусственный интеллект меняет взаимоотношения

Все они в своих учебных заведениях проходили обучение на одномоторных самолетах DA40 и двухмоторных DA42 (разработки австрийской компании Diamond Aircraft Industries), где минимум автоматизации, а органы управления имеют прямую механическую связь с рулевыми поверхностями. На таких самолетах (на которых они уже осуществили немало самостоятельных полетов) пилот ощущает воздух вживую, почти как птица, чувствуя его поток и сопротивление.

Совсем все иначе на SSJ 100, объясняет студент СПбГУ ГА Александр Казарин. По его словам, здесь не просто уже нет механической связи органов управления с рулевыми поверхностями, но фактически нет и прямой электрической связи с рулями, как на тех же самолетах Boeing.

— На Superjet 100, как и на Airbus A320, между сайд-стиком и рулями есть еще и промежуточное звено в виде компьютера, и мы не просто управляем рулевыми поверхностями, мы фактически даем задание компьютеру, а он уже рассчитывает параметры того же, к примеру, координированного разворота, — говорит Александр Казарин.

А это уже совсем другой уровень взаимоотношений человек—самолет—небо, в котором теперь появляется еще один «субъект» — искусственный интеллект.

— Да, получается, что мы должны знать заранее, как поведет себя компьютер и как поведет себя самолет в той или иной ситуации, — признают студенты СПбГУ ГА. Судя по всему, это прекрасно понимают и производители SSJ 100, и его эксплуатанты, и руководители авиационных вузов, дающие возможность будущим пилотам с помощью тренажера научиться говорить с современным самолетом на его цифровом языке.

— Все студенты и курсанты проходят первоначальное обучение на малых самолетах, которые дают им возможность ощутить динамику полета, и только потом идет переучивание на конкретный тип само-

АЭРОФЛОТ НАГРАДИЛ «ЛУЧШИХ В НЕБЕ»

6 февраля 2019 года в «Крокус-Экспо» в рамках ежегодного национального форума-выставки инфраструктуры гражданской авиации NAIS состоялось награждение победителей конкурса курсантов летных училищ гражданской авиации «Лучший в небе».

Конкурс проводится уже не первый год. Его инициатором выступает компания «Аэрофлот», которая таким образом формирует для себя кадровый потенциал, отбирая лучших из лучших. Ведущего российского авиаперевозчика активно поддерживают Росавиация и Объединенная авиастроительная корпорация (ОАК).

По версии престижной международной премии Randstad Award «Аэрофлот» уже четвертый год подряд становится одним из самых привлекательных работодателей России. На сегодняшний день в его авиапарке 50 «Суперджетов». Осенью прошлого года компания подписала договор о поставке еще 100 таких же моделей с Объединенной авиастроительной корпорацией, поэтому курсанты из всех уголков страны активно стремятся участвовать в конкурсе и победить в нем, ведь перед финалистами может открыться перспектива последующего трудоустройства в «Аэрофлоте».

— Мы уже взяли на работу лауреатов первых двух конкурсов. Сейчас некоторые из них налетали уже более 1 тыс. часов, и в будущем году мы собираемся ввести их в строй как капитанов кораблей. Мы с пристрастием наблюдаем за ходом состязания и с радостью выделяем всех талантливых ребят. Многие из них могут попасть на работу к нам. Мы стремимся поддерживать имидж лучшей авиакомпании России, поэтому хотим, чтобы наши пилоты были настоящими профессионалами. «Лучший в небе» — это первая победа на пути этих ребят, в будущем их будет еще больше, — отметил заместитель генерального директора ПАО «Аэрофлот — Российские авиалинии» Игорь Чалик. В этом году награды получили Егор Ознобихин, курсант УИ ГА, занявший первое место, Михаил Орловский, курсант УИ ГА, — за второе место и Андрей Кондаков, курсант СПбГУ ГА, занявший третье место. «Лучших в небе» поздравили заместитель генерального директора «Аэрофлота» Игорь Чалик, руководитель Федерального агентства воздушного транспорта Александр Нерадько, президент ПАО ОАК Юрий Слюсарь и старший вице-президент по разработке АО ГСС Андрей Недосекин.

Также в рамках форума прошла Skyway Service Award — единственная в России премия авиаотрасли, где победителей выбирает не экспертное жюри, а сами пассажиры. Организатором премии выступает авиационно-космический интернет-портал AVIA*RU Network при поддержке Росавиации.

По итогам голосования больше всего наград получил «Аэрофлот». Это единственный авиаперевозчик, который стал лучшим сразу в четырех номинациях: лучший бизнес-класс и экономкласс на международных воздушных линиях, лучший бизнес-класс на внутренних воздушных линиях и лучшая программа лояльности для пассажиров среди российских авиакомпаний.

В тот же день состоялась четвертая церемония награждения аэропортов—призеров премии «Воздушные ворота России». Победители выбираются в нескольких номинациях, учитывая пропускную способность терминалов, качество обслуживания пассажиров, операционные показатели, транспортную безопасность, неавиационную деятельность и т. п.

На основании этих критериев по итогам прошлого года победителями стали Международный аэропорт Шереметьево — в номинации «Лучший инновационный проект года», Международный аэропорт Платов (Ростов-на-Дону) — в номинации «Лучший инвестиционный проект года», Международный аэропорт Толмачево (Новосибирск) — в номинации «Лучший грузовой терминал».



Победители конкурса. Слева направо: Михаил Орловский (2-е место), Егор Ознобихин (1-е место), Андрей Кондаков (3-е место)

лета. На таких самолетах, как Superjet 100, уже другие ощущения. И чтобы летать на высокоавтоматизированных самолетах, человек должен быть очень эрудированным по многим направлениям. Эти самолеты буквально под завязку нафаршированы электроникой, и чтобы управлять такой машиной, надо понимать, что ты делаешь. Более того, пилот должен быть на шаг впереди электроники, он должен знать, что может произойти, предвидеть несколько вариантов исхода событий. А значит, очень много знать и много тренироваться, — говорит начальник летно-методического центра гражданской авиации УИ ГА, член экспертной комиссии конкурса Дмитрий Качан.

Лучше, когда много лучших

Вероятно, именно поэтому «Аэрофлот» и стал инициатором такого конкурса — чтобы отыскать для себя лучших. Сначала наиболее способных для участия в конкурсе отбирают учебные заведения, затем, как этап, обязательная проверка теоретических знаний — навигация, метеорология, конструкция авиадвигателей, английский язык. И как вершина всего и мечта для каждого студента и курсанта — самостоятельный полет на SSJ 100, пусть пока на полнопilotажном тренажере, зато с полными ощущениями.

— Да, лучших по итогам конкурса мы будем приглашать к себе. Честно могу сказать: я очень доволен итогами конкурса по технике пилотирования. Эти ребята — наше будущее. Мы бы с удовольствием пригласили их к нам на работу, — говорит один из членов экспертной комиссии, командир эскадрильи самолетов SSJ 100 авиакомпании «Аэрофлот» Евгений Хамитов.

— Известно, что «Аэрофлот» является крупнейшим эксплуатантом SSJ 100, стратегия нашей авиакомпании предполагает существенное расширение парка за счет российской новейшей техники, мы заинтересованы в новых и лучших пилотах, поэтому и поддерживаем проведение конкурса, — поясняет представитель «Аэрофлота».

— Само попадание на этот конкурс — это уже победа. Но скажу честно: оглашая какие-то ошибки и недостатки, мы поймали себя на мысли, что задание вами выполнено уже на уровне действующих пилотов. А это говорит о многом, — говорит командир эскадрильи SSJ 100 авиакомпании «Аэрофлот» Евгений Хамитов. — «Аэрофлот» поддерживает отечественную технику: уже сейчас у авиакомпании 50 SSJ 100, подписано соглашение на поставку еще 100 самолетов этого типа. Проведение такого конкурса в России, на российском самолете — это очень значимый шаг для авиакомпании.

— Ставший уже традиционным, конкурс «Лучший в небе» позволяет курсантам летных училищ освоить новые высоты профессионального мастерства, дает возможность получить престижную работу пилота современного пассажирского самолета и служит укреплению престижа российских самолетов. Надеемся, что «Аэрофлот» продолжит свою политику пополнения парка отечественными воздушными судами и в будущем будет расширять его, как за счет новых Superjet 100, так и принимая в эксплуатацию новые магистральные лайнеры MC-21, — подчеркнул президент ОАК Юрий Слюсарь. Победителями конкурса стали студент пятого курса УИ ГА Егор Ознобихин (1-е место), студент пятого курса УИ ГА Михаил Орловский (2-е место) и студент четвертого курса СПбГУ ГА Андрей Кондаков (3-е место).

Егор Ознобихин, начавший свой путь в авиации еще в 15 лет, когда пришел в Пермский аэроклуб и начал летать на планере, надеется, что конкурс поможет ему успешно этот путь продолжить.

— Я думаю, обязательно такие конкурсы нужны. В первую очередь они — это ценнейший опыт для самих участников. Даже если ты не показал особых результатов, главное — ты уже знаешь, с чем будешь иметь дело в будущем и чему еще надо учиться, — отметил будущий пилот.

СЕРГЕЙ ТИТОВ, Ульяновск

Всемирное внимание к каждой мелочи

Можно ли уследить за загрязнением воздуха по всей Земле, если начать с отдельных улиц, районов, городов? Ответ на этот вопрос ищут в совместном проекте CityAir две технологические компании «Тион» и Uniscan Research, созданные выпускниками Новосибирского государственного университета и сотрудниками институтов новосибирского Академгородка.



МАРИЯ ПОГОВАЯ

Знать, чем именно загрязнен воздух в российских городах и насколько сильно — чрезвычайно важно. Есть и другие любопытные вопросы о чистоте воздуха, например, где он лучше, на верхних этажах или на нижних? Новосибирские предприниматели отвечают: если мимо дома проехала машина, то на первых этажах воздух будет хуже лишь несколько секунд, а затем все частицы равномерно распределятся в слое высотой 100 м. Очищается ли воздух от пыли во время дождя? После дождя — да, но сначала, ударяясь о землю, капли, наоборот, поднимают в воздух всю пыль.

Вопросов еще масса: какого размера частицы самые вредные для человека — видимые или невидимые? каковы их основные источники? Стоит ли во время крупных лесных пожаров в соседних областях долго находиться на открытом воздухе, если в нем не видно дыма? А главное — где в онлайн-режиме можно посмотреть уровень загрязнения воздуха в каком-либо конкретном месте?

В Лондоне выяснили, что даже незначительное изменение привычного пути человека по пути на работу и обратно может в десятки раз сократить степень вреда его здоровью. Еще полвека назад при строительстве промышленных предприятий в городской черте учитывались выбросы и распределение воздушных потоков — роза ветров. Сегодня существует целый арсенал, чтобы отслеживать качество городского воздуха, быть в курсе имеющихся опасностей и быстро узнавать о внезапном появлении новых.

Ловись, пыль, большая и малая

Компания «Тион» более десяти лет выпускает оборудование для очистки воздуха в помещениях, а теперь занимается еще и измерениями состава и концентрации примесей в воздухе — химических (молекулярных) и механических (твердых частиц). Эту задачу компания изначально решала для закрытых помещений, чтобы понимать, от каких загрязнителей должен очищать воздух устанавливаемый прибор. Теперь дело дошло до открытых городских пространств. За 2018 год в Новосибирске, Москве и Красноярске установлены десятки автоматических станций для измерения состава и количества примесей в окружающем воздухе. Речь идет пока только о частицах пыли и сажи разного размера, но приборы и для измерения молекулярных загряз-

Микростанция мониторинга воздуха на торговом центре в Академгородке

нений уже разработаны. Их пока не так много, но скоро они также будут устанавливаться в разных городских точках.

— Нигде в мире еще не создана система определения состава воздуха, которая позволяла бы каждому человеку, где бы он ни находился, узнавать, чем он дышит в данный момент, — рассказывает генеральный директор компании «Тион» Дмитрий Трубицын. — Это кажется невозможным, но сделать это совершенно необходимо. Мы надеемся решить эту задачу сочетанием различных методов — от построения «умной» сети измерительных станций до моделирования процессов переноса примесей в атмосфере в региональном масштабе. Сегодня построением моделей занимаются многие институты, лаборатории и целые отделы, однако сделать так, чтобы полученная модель коррелировала с реальностью, очень сложно. Поэтому мы сотрудничаем с различными российскими институтами и научно-исследовательскими группами по всему миру.

Сложность поставленной задачи видна уже на уровне узлов сети мониторинга — малогабаритных автоматических измерительных станций. Станция разработана таким образом, чтобы многочисленные датчики в ней всегда отражали реальное состояние окружающего воздуха, что, как выяснилось, совсем не простая задача. Датчик, работающий сам по себе, вне сложной архитектуры станции, выполняет свою функцию примерно как тот самый сферический конь в вакууме из известного анекдота. Чтобы обеспечить каждому датчику условия, при которых он будет говорить правду и ничего, кроме правды, понадобилась помощь целого штата инженеров-электронщиков из R&D-подразделения компании Uniscan Research. В частности, одна из задач грамотного измерения — обеспечить поступление к датчикам частиц нужного размера: не допустить попадания крупного песка или града, не дать фильтрам забиться мелкими частицами, которые должны попасть на детектор. Это оказалось намного сложнее, чем фильтрация в системах воздухоочистки, где не нужно измерять, сколько и каких вредных примесей осело на фильтрах.

— Для создания необходимого аэродинамического эффекта нужно было сделать специальные каналы внутри прибора, чтобы ненужные частицы отсекались, — рассказывает директор по развитию компании Uniscan Research Антон Рядинский. — На показания датчиков влияют и влажность, и температура, и атмосферное давление. Чтобы адекватно считывать с них информацию уже с поправкой на эти погрешности, нужны алгоритмы обработки целого массива данных. Мы снабдили станцию CityAir системами автономного питания и радиосвязи по мобильным сетям, а также Wi-Fi-передатчиком, а ее корректную работу при отрицательных температурах обеспечивает система подогрева воздухопроводов и термоизоляция корпуса.

— Большинство установленных станций измеряют количество взвешенных в воздухе частиц размером от нуля до 2,5 микрона и до 10 микрон, — сообщает Дмитрий Трубицын. — Наименее вредные имеют размер до 2,5 микрона, и именно они составляют 80% всех измеряемых частиц. Основные источники такой мелкодисперсной пыли — сажа из выхлопных газов автомобилей и мельчайшие частицы резины от истираемых о дорогу автопокрышек. Это очень легкая фракция частиц, которая обладает высокой летучестью, легко проникает в дыхательные пути человека и равномерно распределена в приземном слое высотой примерно до 100 м. Быстро очистить от нее мегаполисы может только сильный шквальный ветер, который хоть и поднимает с земли всю крупную пыль, зато уносит из городов самую вредную — мелкую.

Взгляд из космоса

Установить дорогостоящие станции на всех улицах — непосильная задача для небольшой компании. Но есть и другие, более хитрые и изощренные, зато недорогие способы получить подробную информацию о состоянии окружающей среды. В сотрудничестве с группой из Массачусетского технологического института (MIT) авторы проекта создают комплекс алгоритмов для получения расчетных данных и моделирования состава атмосферы на участках, которые не контролируются их станциями. Для оценки уровня

загрязнения воздуха в городах ученые пытаются использовать дистанционное зондирование атмосферы из космоса. Измеряя интенсивность исходящего от Земли излучения в узких областях спектра, им удается установить общее содержание отдельных составляющих атмосферы на всем пути от поверхности до приемника на спутнике.

Однако общее содержание газов или аэрозольных частиц в атмосферном столбе не всегда дает адекватную оценку качества воздуха в тонком приповерхностном слое, где оно оказывает наибольшее влияние на здоровье людей. Решение этой проблемы нашли американские ученые в середине 1990-х годов. На борту космического аппарата Тетра коллектив исследователей под руководством Дэвида Дайнера установил прибор MISR, представляющий собой уникальный комплекс из девяти объективов, непрерывно регистрирующих исходящее от Земли излучение под разными углами. Ученые смогли восстанавливать вертикальный профиль концентрации различных примесей по данным, поступающим с этого прибора. Прошло 20 лет с запуска MISR, его работа на орбите не прекращается, как и работа исследователей, совершенствующих алгоритмы обработки данных. Исследователь из MIT Приянка де Суза присоединилась к коллективу разработчиков MISR недавно. Прежде она исследовала качество воздуха в Найроби, столице Кении, а сейчас в MIT попыталась сопоставить наземные наблюдения в Найроби и данные MISR. О результатах она докладывала в 2018 году на знаковой конференции в Колумбийском университете, где впервые эксперты со всего мира обсуждали проблематику экстремальных случаев загрязнения воздуха, например смог в Пекине и Дели.

Поскольку полоса съемки MISR составляет всего 36 км, за один год удалось получить менее 30 снимков Найроби. Из-за облачности число годных для обработки снимков оказалось еще меньше. Космический аппарат Тетра движется по солнечносинхронной полярной орбите, и чем ближе к полюсам находится точка на поверхности Земли, тем чаще она оказывается в объективах MISR. Вот поэтому американские исследователи и заинтересовались возможностью сопоставить данные автоматических наземных наблюдений в средних широтах с данными дистанционного зондирования. Сеть мониторинга CityAir в Новосибирске мгновенно получает и передает информацию об уровне загрязнения приземного слоя воздуха, в том числе именно в ту минуту, когда город оказывается в объективах MISR. Вместе с MIT авторы проекта анализируют спутниковые фотографии, показывающие уровень концентрации аэрозолей в атмосфере, и сопоставляют эту информацию с данными своих станций. Результатом этих работ станет натренированная, как минимум для Новосибирска, модель, которая по данным со спутников сможет рассчитывать точную концентрацию аэрозолей в приземном столетовом слое воздуха для каждого района города.

Мечты без иллюзий

Любые проекты, связанные с экологией, вызывают обычно два циничных вопроса: каким образом они смогут улучшить окружающую среду и кто за это станет платить?

— Сама по себе задача измерения концентрации аэрозолей и молекулярных загрязнений воздуха в заданной точке не представляет каких-то серьезных проблем при условии, что организатор не ограничен в финансах. Но для построения большой сети мониторинга как раз необходимо было решить вопрос стоимости этих работ, — продолжает Дмитрий Трубицын. — Поэтому мы сотрудничаем с целым рядом организаций. С Институтом химической кинетики и горения СО РАН мы сделали испытательный стенд, в котором генерируются аэрозоли разного размера, например, из соли или силикона, а наши станции фиксируют эти частицы. В сотрудничестве с томским Институтом оптики и атмосферы Земли им. В.Е. Зуева СО РАН, знаменитого своей летающей воздушной лабораторией, оборудованной в самолете, мы сравниваем точность измерений наших станций и их высокоточных

Портативные системы измерения дают возможность построить полноценную распространенную сеть мониторинга

Команда проекта City Air на Startup Village в «Сколкове»



Группа сотрудников City Air демонстрирует новую версию станции в Академпарке



Через прозрачный корпус станции видно ее внутреннее устройство



Станции мониторинга City Air



наземных стационарных приборов. Связь между состоянием здоровья людей и уровнем концентрации примесей в воздухе — это совместные исследования, которые мы ведем сейчас с Гидрометцентром. В этом проекте мы собираем статистику вызовов скорой помощи в разных районах Москвы и смотрим, как она связана с загрязненностью воздуха.

Никто из разработчиков станций мониторинга воздуха не питает иллюзий насчет скорости решения экологических проблем, поскольку они прочно связаны с проблемами социума. Никто не ждет, что, располагая данными о состоянии уличного воздуха и даже зная о факторах, которые могут улучшить ситуацию, все водители автомобилей пересядут на общественный транспорт.

Но любое изменение поведения начинается с информации. С адекватной и регулярно обновляемой, а не спорадических «зеленых пугалок». Например, если для 10% людей со временем станет очевидна связь между использованием бытовой химии или одноразовой пластиковой тары и уровнем эмиссии в атмосферу парниковых газов и они постепенно начнут воздерживаться от покупки этих товаров — будет широкий шаг в сторону сохранения планеты.

Черное небо — не приговор

Заказчиками по мониторингу загрязнения воздуха сегодня выступают не только производства, но и областные власти, а также строители дорогих элитных объектов, которые заинтересованы в размещении измерительных станций на своих зданиях. Если район чистый, застройщику выгодно это продемонстрировать с научной достоверностью. Если нет — он устанавливает на свой объект центральную систему очистки воздуха и все равно остается в выигрыше, обеспечивая покупателю защищенность от внешних факторов. За счет таких клиентов сеть измерительных станций постепенно расширяется.

Кроме 20 станций мониторинга в Москве и 10 станций в Новосибирске, оборудование для измерений загрязнения воздуха аэрозолями установлено в Красноярске по заказу Красноярского научного центра (КНЦ).

Директор СКТБ «Наука» КНЦ СО РАН Дмитрий Волков сетует, что в Красноярске очень сложная экологическая ситуация и в неблагоприятные дни нередко можно наблюдать «эффект черного неба», который можно устранить, если выявить его точную причину. В сотрудничестве с авторами проекта CityAir в Красноярске развернута научно-исследовательская сеть из 24 станций для изучения качества воздуха. Некоторые из них специально были установлены рядом с постами Краевого министерства экологии (Министерство экологии и рационального природопользования Красноярского края), чтобы иметь возможность сопоставить показания. Измерения показали, что результаты с высокой точностью совпадают.

— В отличие от стационарных станций, которые стоят миллионы рублей, портативные системы измерения дают нам возможность построить полноценную распространенную сеть мониторинга, — радуется Волков. — Примерно два года мы будем набирать статистику и информацию о загрязнении воздуха во всех районах Красноярска. В итоге мы определим и аргументированно представим властным структурам основной источник загрязнений на каждой из территорий. И хотя на первый взгляд может казаться, что мы не в силах справиться с этими факторами, на деле это не так. Можно обязать промышленность оборудовать системы переработки лучшими очистными сооружениями. Там, где основным источником загрязнений служит печное отопление, можно принять решение о необходимости газификации района. Вполне реально снизить автомобильный трафик в местах повышенной концентрации выхлопных газов, посмотреть направления движения, например, грузового автотранспорта и разгрузить наиболее опасные для здоровья жителей дороги. Изменить можно многое, но прежде нужно получить полную детальную картину. Хорошо, что теперь есть такая возможность.

МАРИЯ РОГОВАЯ

Третий глаз беспилотника видит лучше двух человеческих

Один из ведущих разработчиков систем искусственного интеллекта для беспилотных транспортных средств Cognitive Technologies выпустил первый промышленный прототип четырехмерного радара — Cognitive Imaging Radar для систем автономного управления наземным транспортом. В компании говорят, что этот радар видит лучше человека.

До сих пор наиболее эффективным из всех используемых в системах управления автономными транспортными средствами (Advanced Driver Assistant System — ADAS) сенсоров считается видеочамера. Новое устройство может стать удачным к ней дополнением: Cognitive Imaging Radar способен в любую погоду и время суток, на любой доступной автомобилю скорости не только определять координаты и скорость объектов дорожной сцены, но и их форму в диапазоне 300 м с высокой точностью. «Фактически это третий глаз для беспилотника. Самое главное, что устройство имеет доступную стоимость и компактные размеры, что позволяет начать его серийное производство», — радуется собственной разработке президент Cognitive Technologies Ольга Ускова.

Радар или лидар

Появление нового устройства может поставить точку в истории длительного противостояния двух направлений исследований на рынке самодвижущихся транспортных средств — радарного и лидарного, каждое из которых пыталось доказать свое право на статус третьего глаза беспилотника. Лидарами (Light Detection And Ranging, LiDAR) называют сканирующие излучатели на базе лазеров. Они позволяют качественно определять дистанцию до объекта, его скорость и форму. Однако они существенно деградируют в условиях пыли, дождя и снега, а также подвержены загрязнению и часто выходят из строя. Наконец, их стоимостные характеристики иногда бывают сопоставимы со стоимостью автомобиля, что делает лидары скорее инструментом для проведения исследований, нежели готовыми к серийному выпуску устройствам.

Принцип работы радаров состоит в использовании радиоволн для определения дальности, траектории и скорости движения

Наличие 4D радара в совокупности с видеочамерами и технологией Cognitive low level data fusion обработки данных, поступающих с сенсоров на нижнем уровне, позволяет нам достичь лучшего компьютерного зрения в мире.

Размеры и характеристики 4D радара

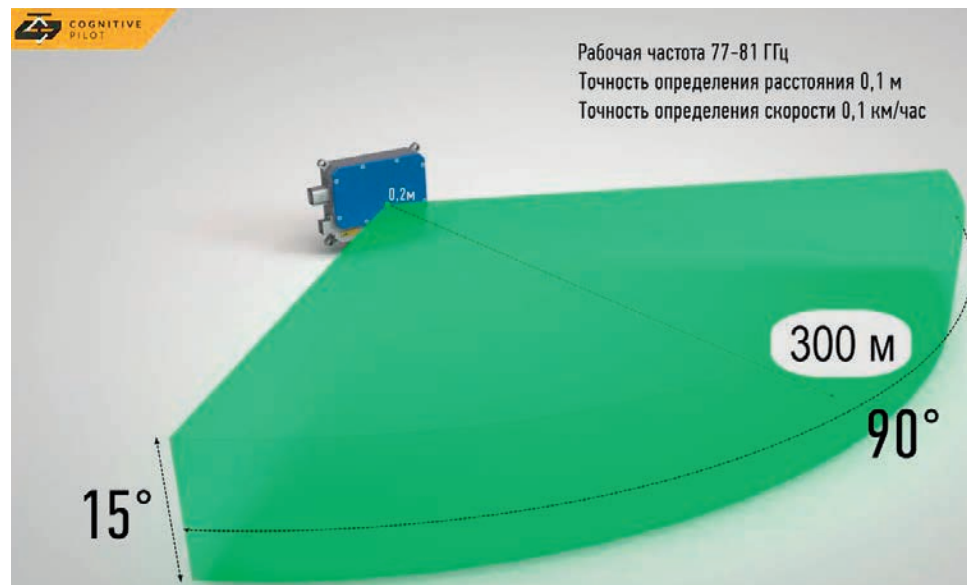
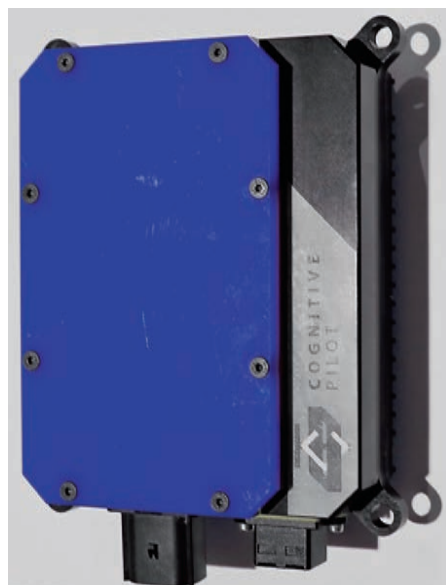
объектов. Дождь и снег практически не влияют на возможности устройства. Однако обычные радары, излучающие импульсы лишь в горизонтальной плоскости, не способны различать форму и тип объектов. С этой задачей может справиться только четырехмерный радар.

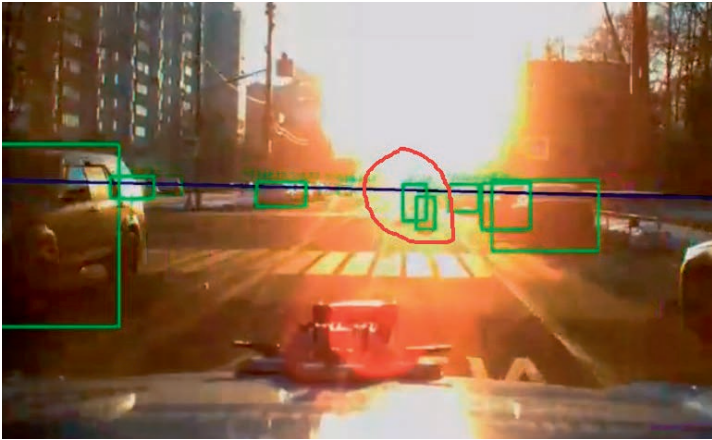
Стоит сказать, что буквально до этого года эксперты и специалисты отрасли в большей степени отдавали предпочтение лидару, ожидая появления дешевого, в несколько сотен долларов, готового к серийному выпуску устройства.

Привлекательные миллионы

Одним из наиболее громких проектов в этой области в 2012 году стал стартап Quanergy из Кремниевой долины. Компания представила прототип, который позиционировался как первый твердотельный, не имеющий механических компонент лидар, который призван обеспечить высокую надежность при низкой (в несколько сотен долларов) стоимости устройства. Красивая презентация и харизматический руководитель Луи Эльдада позволили группе собрать к 2017 году около \$160 млн инвестиций, а капитализацию самой компании довести более чем до \$1 млрд. В числе ее инвесторов оказались такие разработчики, как Delphi Automotive, GP Capital, Motus Ventures, Samsung Ventures и Sensata Technologies. Но время шло, а устройство так и не появилось. Вышедший в августе прошлого года подготовленный Bloomberg материал под названием «How a Billion-Dollar Autonomous Vehicle Startup Lost Its Way», по сути, констатировал наличие системного кризиса в направлении создания лидара Quanergy. Согласно документу, в июле от сотрудничества с Quanergy отказался Daimler. Правда, сейчас компания нацеливается на разработку сенсоров для создания цифровой границы между США и Мексикой.

Другой стартап — Luminar, оказавшийся на слуху в 2017 году, также появившийся в Кремниевой долине и также объявивший своей целью создание дешевого лидара, действует по аналогичной схеме. Его глава, 23-летний Остин Рассел, провозглашенный новым Илоном Маском, привлек более \$36 млн инвестиций. В числе его инвесторов — фонды Питера Тилля, Canvas Ventures, компания Volvo, а также венчурный фонд GVA Capital с управляющим партнером из России Павлом Черкашиным. Еще в начале года на выставке CES в Лас-Вегасе Luminar демонстрировал свое устройство совместно с Toyota. С этого момента, однако, прошел практически год, но рынок так пока и не увидел серийного устройства компании.





__Cognitive Imaging Radar способен в любую погоду и любое время суток с высокой точностью определять координаты, скорость и форму объектов дорожной сцены

Не доведены до логического завершения и несколько менее шумных стартапов, заявленных в области лидаров. А отчет, подготовленный в августе аналитиками McKenzye, и вовсе исключил лидары из числа устройств, которые будут доминировать на рынке само движущихся средств в ближайшие пять-восемь лет, отдав пальму первенства комбинации видеоканера плюс радар.

Пришлось самим
К работе по созданию радара нового поколения Cognitive Technologies приступила четыре года назад. «Мы были просто вынуждены начать собственные разработки в новой области, — говорит Ольга Ускова. — Зарубежные партнеры, напуганные проблемами несанкционированного копирования, очень неохотно делились необходимыми для создания комплексной ADAS-системы описаниями своих сенсоров. А в случае с российскими разработчиками в санкционный период и вовсе отказывались их предоставлять».

Компания собрала группу из нескольких наиболее продвинутых коллективов разработчиков со всей России. В начале своего пути разработчики пытались использовать для создания нового устройства доступные на рынке элементы. «Все они имели размеры и технологические сложности, с которыми мы никак не могли вписаться в требуемые техническим заданием габариты 4D-радар. Кроме того, часть характеристик, таких как разрешающая способность радара и габариты антенн, никак не отвечали нашим ожиданиям», — говорит руководитель проекта по разработке 4D-радар Андрей Гельцер.

Поэтому специалистам компании пришлось самим решать проблему разработки основных компонентов нового радара. Как оказалось, это обстоятельство сыграло позитивную и решающую роль в совершении технологического прорыва. «Мы использова-

Новое устройство может стать удачным к ней дополнением: Cognitive Imaging Radar способен в любую погоду и время суток, на любой доступной автомобилю скорости не только определять координаты и скорость объектов дорожной сцены, но и их форму в диапазоне 300 м с высокой точностью. Фактически это третий глаз для беспилотника.

ли подход, близкий к тому, что использовался в больших радарных комплексах, — продолжает Гельцер. — До нас никто на рынке не рассматривал такие подходы для применения в портативных устройствах. Мы не испугались такого эксперимента и получили потрясающий результат».

Специалистам компании удалось создать уникальную топологию антенной решетки, обеспечивающую вертикальное сканирование луча антенны без применения каких-либо механических элементов. Это позволяет достичь высоких показателей по разрешению, необходимых для оценки габаритных характеристик объекта. Кроме того, в отличие от обычных подходов к созданию 4D-радаров, устройство Cognitive Technologies позволяет формировать четырехмерную карту дорожной сцены, определять пространственные координаты — скорость за один цикл приема — передачи сигнала. Это дает возможность повысить частоту обновления данных и, как следствие, определять параметры динамичных объектов и эффективно использовать энергетику радара, а также гарантирует низкую итоговую стоимость готового прибора.

Cognitive Imagine Radar способен детектировать объекты на расстоянии до 280–300 м в диапазоне углов азимута более 90–100 градусов и угла места до 15–20 градусов (достижение больших размеров угла нецелесообразно для практических задач). Его рабочая частота находится в диапазоне от 76 ГГц до 81 ГГц.

В Cognitive Imagine Radar реализована технология SAR (Synthetic Aperture Radar — используется для воссоздания окружающей обстановки), позволяющая с помощью радара и бортового компьютера автомобиля строить карту окружающей обстановки. Такая карта необходима автопилоту для понимания общей картины того, где находится автомобиль, какие возможны сценарии выбора траекторий. «Технология позволяет видеть в высоком качестве объекты, находящиеся на близком расстоянии к автороботу: обочину, выбоины на дороге, бордюры и т. п., что было известной проблемой для радаров предыдущего поколения, а также для проектов зарубежных разработчиков по созданию 4D-радаров, видеть и детектировать даже домашних животных, выделять потенциально опасные объекты на дороге и учитывать их при управлении беспилотником», — комментирует Андрей Гельцер.

Стоимость готового изделия не превысит нескольких сотен долларов. «Наличие 4D-радар в совокупности с видеоканерами и технологией Cognitive Low Level Data Fusion обработки данных, поступающих с сенсоров на нижнем уровне, позволяет нам достичь лучшего компьютерного зрения в мире. Более того, мы превзошли возможности человека по восприятию дорожной сцены. Наши тесты показали результаты, превосходящие требования наших заказчиков, автопроизводителей и компаний-Tier, к системам такого класса — одна ошибка в кадре на 50 часов езды», — заключает Ольга Ускова.

РОДИОН ЛУБЯНЦЕВ

СЕНСОРЫ БУДУТ КОНТРОЛИРОВАТЬ ВСЕ

В упомянутом исследовании McKinsey говорится, что в долгосрочной перспективе видится три варианта того, сколько сенсоров будет нужно для комплектации автомобиля: их может стать больше, чем сейчас, количество не изменится или их может стать меньше. Какой сценарий будет воплощен, зависит от изменений в законодательстве, от технической готовности сенсоров и программных решений, а также от многофункциональности сенсоров: один датчик может собирать множество видов информации.

К примеру, законодательство может потребовать более тщательного мониторинга состояния водителя, что приведет к значительному увеличению числа сенсоров в салоне машины: датчики движения, монитор, следящий за частотой сердечных сокращений человека, за признаками его усталости; устройство, распознающее лицо владельца или водителя, и даже сканер, следящий за движением зрачка! Это, разумеется, далеко не полный перечень возможных к применению сенсоров.

Понятно, что не только увеличение числа электронных устройств, но и их усложнение — при прежнем количестве — увеличит стоимость комплектующих автомобиля. Приближающаяся эра полуавтоматических или полностью беспилотных машин вызовет к жизни новую программную среду — она будет самообучающейся и потребует от датчиков принципиально иных способностей и надежности.

Нынешние датчики устареют — их функции возьмут на себя более совершенные устройства. К примеру, нынешний ультразвуковой сенсор, с помощью которого работает автоматический парковщик, заменит куда более надежная комбинация лидара с видеоканерой.

БУДУЩЕЕ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ СВЯЗАННОСТЬ

Интеграция неавтомобильных сервисов
Обновление на ходу: сервисы присоединяются онлайн
Перемещение операций в облачные сервисы

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ
Новые, менее энергоемкие устройства увеличивают возможности электромобилей
Снижение энергопотребления за счет алгоритмов управления машиной

Источник: McKinsey, данные Automotive Electronic Initiative, HAWK



БЕСПИЛОТНЫЕ МАШИНЫ
Все большее число и функциональность датчиков
Увеличение потребности в вычислительных и коммуникационных ресурсах
Максимальная надежность

НОВЫЕ СПОСОБЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОБИЛЬНОСТИ
Каршеринг и роботизированные такси
Подстройка полуавтоматического автомобиля под задачи водителя

Союз большой науки и большого бизнеса



ФИЛИП МОРРИС ИНТЕРНЭШНЛ

Три года назад Центр наук о жизни Сколковского института науки и технологий (Сколтех) вместе с аффилированными компаниями «Филип Моррис Интернэшнл» (ФМИ) в России запустили ежегодную программу поддержки молодых ученых по системной биологии. В минувшем декабре первые пять стипендиатов закончили программу. Выпускники выступили с отчетами о проделанной работе на семинаре в Научно-исследовательском центре ФМИ в Невшателе (Швейцария). Корреспондент «Ъ-Науки» Алексей Алексеев взял интервью у создателей программы и первых ее выпускников.

Рожденная в деревне стартапов

«Программа появилась в очень “подходящее” время, — рассказывает член научного совета программы, директор Центра наук о жизни Сколтеха, профессор Университета Ратгерса **Константин Северинов**. — Как раз в 2015 году была закрыта программа поддержки молодых биологов фонда “Династия”, в которой я был членом экспертного совета. Это произошло после того, как фонд был признан иностранным агентом. И в этот тяжелый и сложный момент на помощь вдруг пришел большой бизнес.

На одной из конференций Startup Village в “Сколково” побывал Дмитрий Улупов, управляющий по научно-исследовательским вопросам ФМИ. Потом мы с ним встретились дополнительно, обсудили возможность создания совместной программы и ударили по рукам».

Почему ФМИ решила поддержать именно молодых системных биологов из России? На этот вопрос отвечает **Мануэль Пайч**, старшее должностное лицо по научно-исследовательской работе ФМИ:

«Поддержка высшего образования — один из ключевых принципов корпоративной социальной ответственности нашей компании по всему миру и, в частности, в России. Не секрет, что российские научные программы входят в число сильнейших в мире, в России действуют сотни исследовательских организаций, российские ученые ежегодно выпускают множество научных публикаций. Мы рады предоставить российским ученым возможность продолжать заниматься наукой на самом высоком уровне. Мы выбрали Сколтех в качестве партнера благодаря их готовности к партнерству и сходству наших подходов.

Системная биология — относительно новый подход к биомедицине. В нем соединяются методы биохимических исследований, молекулярная биология и вычислительные алгоритмы, необходимые для обработки крупных массивов данных. Она ориентирована на изучение биологических систем в целом. Фокусируясь в первую очередь на оценку риска нашей линейки продуктов с потенциально пониженным риском, мы в ФМИ разработали системную токсикологию, используя подход, взятый из системной биологии, чтобы понимать, как токсичные вещества взаимодействуют с биологическими механизмами в организме человека и как они вызывают заболевания. В Швейцарии мы создали программу постдокторантуры в исследовательском центре ФМИ, в которую входит также системная токсикология».

Как отбирают стипендиатов

«Мы отбираем проекты, основываясь исключительно на их ценности для науки, а не на потенциальной выгоде для ФМИ, — говорит Мануэль Пайч. — Мы хотим дать молодым ученым возможность взглянуть свежим взглядом на биологическую науку и предложить новые идеи того, как функционируют биологические системы. Наша цель — поддержать развитие новых технологий и подходов, необходимых для развития системной биологии, а также способствовать росту мирового сообщества экспертов в сфере системной

Научно-исследовательский центр ФМИ в Невшателе

биологии, чтобы данный новый подход оказал положительное влияние как на здоровье человека, так и на окружающую среду».

«Когда мы впервые объявили о программе, на конкурс поступило очень много заявок, — рассказывает Константин Северинов. — В последующие годы количество заявок упало и более или менее стабилизировалось, но качество заявок повысилось.

С нашей точки зрения, эта программа должна быть способом поддержки людей, которые уже показали, что они на что-то способны, продемонстрировали определенный уровень продуктивности, который отслеживается по статьям в иностранных научных журналах. Поэтому с самого начала мы установили определенный барьер, минимальный уровень требований к кандидатам, в частности, определенное количество статей в рейтинговых международных научных журналах, которое необходимо иметь, чтобы стать стипендиатом программы.

Поданные проекты проходят три ступени отбора. Есть координаторы, которые организуют экспертизу. Есть три члена совета программы: Мануэль Пайч, Далия Коэн (старшее должностное лицо и руководитель исследовательского центра Beryllium и я. На основе отобранных экспертами проектов каждый из нас составляет свой список кандидатов. Мы перезваниваемся, обсуждаем списки, а потом принимаем окончательное решение, кто получит стипендию».

Первые победители

Корреспондент «Ъ-Науки» попросил первых выпускников программы вкратце рассказать о своих исследованиях, проведенных благодаря программе помощи молодых системным биологам.

Михаил Погорелый. Кандидат биологических наук, научный сотрудник Института биоорганической химии им. академиков М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН, а также РНИМУ им. Пирогова. Тема исследования: «Высокопроизводительное секвенирование репертуаров TCR монозиготных близнецов при вакцинации от желтой лихорадки».

Программа научных стипендий Сколтеха по системной, клеточной и молекулярной биологии для России — единственная в своем роде. Ежегодно из поданных на конкурс заявок жюри отбирает пять наиболее перспективных. Каждый победитель получает в течение трех лет стипендию на поддержку своих исследований. Ее размер в настоящее время составляет не менее 600 тыс. руб. в первый год с дальнейшим продлением по итогам ежегодных отчетов. Участники программы могут тратить

средства по своему усмотрению — на командировки на научные конференции, повышение квалификации, закупку реактивов и компьютерной техники, публикации в платных журналах. Программа проводится при поддержке аффилированных компаний «Филип Моррис Интернэшнл» (ФМИ) в России. В настоящее время идет прием заявок на следующий поток программы. <https://www.skoltech.ru/2019/01/otkryt-priem-zayavok-na-podderzhku-issledovatel'skih-proektov-systems-biology-2019/> Дедлайн для подачи заявок — 31 марта 2019 года.

«У каждого человека есть адаптивная иммунная система. Центральное место в ней занимают Т-лимфоциты. Они распознают патоген с помощью рецептора, который сами собирают как конструктор на уровне ДНК, то есть последовательность рецептора не закодирована в геноме исходно. С помощью платформ высокопроизводительного секвенирования мы из небольшого образца крови можем “прочитать” репертуар этих рецепторов. В итоге получается картина адаптированного иммунитета человека — какие в нем есть виды Т-лимфоцитов, каждый вид распознает что-то свое. После вакцинации мы через определенные промежутки времени брали у испытуемых кровь для анализа репертуара Т-клеточных рецепторов, чтобы увидеть, как размножаются Т-лимфоциты, распознающие вакцину. Интересно было сравнить ответ у идентичных близнецов. Выяснилось, что каждый человек отвечает на вакцинацию своим практически уникальным набором Т-клеточных рецепторов: совпадений мало даже у однояйцевых близнецов, у которых одинаковая генетика. Возможно, в будущем подобный подход можно будет использовать для диагностики. В будущем накопится большая база рецепторов, реагирующих на определенные заболевания, к примеру, будет известно, что эти рецепторы распознают грипп, эти — желтую лихорадку и так далее. Взяв у человека небольшой образец крови и прочитав репертуар Т-клеточных рецепторов, можно будет понять, чем он уже болел, чем болеет сейчас, а чем не болеет, потому что у него сильный иммунитет против данной инфекции».

Анастасия Иванова. Кандидат биологических наук, научный сотрудник Института биоорганической химии им. академиков М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН. Тема исследования: «Поиск и анализ генетических мишеней гена Ag1, утраченного в процессе эволюции у высших позвоночных и регулирующего развитие мозга и регенерацию придатков тела у низших, методом транскриптомного секвенирования». «У амфибий и рыб есть гены, которые отвечают за регенерацию. У человека, у млекопитающих этих генов нет, и регенерации у них тоже нет. Было интересно исследовать, какие генные каскады исчезли в процессе эволюции, связано ли исчезновение способности к регенерации с исчезновением этих генов. Мы также заметили, что эти гены участвуют в формировании переднего мозга у амфибий и у рыб, а передний мозг у человека — это кора больших полушарий, то, чем человек думает. У человека область мозга сильно разрослась, а данный ген в этой области исчез. У рыб и амфибий ген не дает этой зоне разрастаться, а у млекопитающих она разрослась, они стали умные, но потеряли регенерацию. Мы хотели изучить каскады, которые участвуют и в регенерации, и в развитии переднего мозга, и как это может быть связано с исчезновением определенных сигнальных. Работая над проектом, мы подтвердили первоначальную гипотезу. Сейчас мы подтверждаем ее альтернативными методами (анализ трансгенных линий, CRISPR, нокауты гена и так далее). После подтверждения результатов полученные данные будут использованы в публикации по итогам исследования».

Сергей Рязанский. Кандидат биологических наук, научный сотрудник Института молекулярной генетики РАН. Тема исследования: «Биологическая роль полиморфизма экспрессии коротких РНК у *Drosophila*».

«В проекте, поддержанном программой, мы изучали причины и биологическую роль межпопуляционных различий в представленности двух типов регуляторных коротких некодирующих РНК у плодовой мушки дрозофила. Мы предположили, что эти различия могут влиять на устойчивость популяций к стрессовым условиям и вредным последствиям распространения трансгенов в геномах. Для проверки предположения мы сравнили особенности коротких РНК в нескольких лабораторных линиях дрозофилы с помощью экспериментальных методов, а также методов системной биологии и биоинформатики. Нам удалось показать правильность наших предположений, и эти результаты были опубликованы в хороших международных научных журналах. В ходе выполнения проекта появились новые идеи, которые сейчас тоже проверяются».

Илья Воронцов. Аспирант Института общей генетики имени Н. И. Вавилова РАН. Работает над диссертацией по теме «Влияние полиморфизмов в регуляторных участках ДНК на аффинность связывания регуляторных белков». Тема исследования: «Приоритизация некодируемых вариантов по потенциалу транскрипционной регуляции».

«Целью нашего исследования было лучше понять механизмы возникновения болезней, от диабета до рака, связанных с неправильной регуляцией генов. У нас исключительно “сухая” лаборатория, ничего, кроме компьютеров, в ней нет. Мы работаем с данными от коллег, с которыми сотрудничаем, данными из открытых баз, иногда из закрытых (например, TCGA Data Portal).

Задача, поставленная в проекте, пока, увы, не решена, хотя за это время и мы, и другие исследователи в мире лучше поняли, какие могут быть решения у отдельных этапов этой работы. Мы стали лучше понимать, как устроена работа регуляторных участков в различных тканях организма. Получилось обнаружить дей-



ФИЛИП МОРИС ИНТЕРНЭШНЛ

— Константин Северинов и Мануэль Пайч довольны первыми результатами совместной программы Сколтеха и ФМИ

продолжительности жизни вида. Второе направление — нормальное и абберрантное развитие. Мы измеряли концентрацию метаболитов в префронтальной коре головного мозга у здоровых людей и у больных аутизмом. Было найдено 202 метаболита, уровень концентрации которых отличался у аутистов и у контрольной группы. Также было изучено изменение в динамике экспрессии генов в мозге аутистов. А третье направление — эволюция липидов в тканях млекопитающих. Был проведен биоинформатический анализ жирового состава в шести тканях 32 видов млекопитающих, включая человека. Удалось обнаружить множество видоспецифичных изменений липидного состава. Больше всего их оказалось у человека, в основном они локализованы в мозге».

Все стипендиаты отмечали, что полученные по программе средства очень помогли им в научной работе. Михаил Погорелый: «Благодаря программе появилась возможность поехать на конференции, познакомиться с людьми, которые чем-то близким занимаются, купить более мощные компьютеры, чтобы обчитывать результаты, ни от кого не завися».

Анастасия Иванова: «Средства, полученные по программе, были потрачены на реактивы, на проведение биоинформатического анализа, на обучение в школе при лаборатории Колд-Спринг-Харбор в штате Нью-Йорк». Сергей Рязанский: «Закупки реактивов, публикации, поездки, конечно».

Итоги

Прошло три года с момента запуска программы. Первые стипендиаты, закончившие программу, приехали на отчетный семинар в Невшателе, в научно-исследовательский центр ФМИ, известный как The Cube («Куб»). С 2008 года компания вложила более \$4,5 млрд в разработку, научную оценку и развитие производственных мощностей для создания своих инновационных продуктов. В центре трудятся более 400 ученых мирового класса, инженеров и технических специалистов, в том числе из России. На семинаре также прозвучали доклады сотрудников центра по системной токсикологии, а по окончании семинара для российских ученых провели экскурсию по центру.

«Лаборатория в Невшателе произвела очень хорошее впечатление, — говорит Екатерина Храмеева. — Все оборудование современное, используются последние модели секвенаторов, в том числе модный MinION размером с флешку — нам рассказывали, что его вполне успешно используют для сборки геномов. Еще запомнилась “курительная машина” — барабан, в котором по очереди поджигают сигареты и изучают влияние дыма на живые культуры клеток».

«The Cube произвел большое впечатление, — говорит Михаил Погорелый. — Отличный вид на озеро из переговорной, приятно устроено пространство внутри. Сами лаборатории тоже удивили, это похоже на очень хорошо организованную современную фабрику по постановке биологических экспериментов: много роботов, а многие стандартные приборы в нескольких экземплярах, чтобы справиться с большим потоком образцов».

Создатели программы очень довольны первыми результатами. Вот что говорит Мануэль Пайч: «Наши стипендиаты великолепны, сданные ими проекты имеют реальную ценность. За последние три года они опубликовали более 15 статей в высокорейтинговых научных журналах, посетили множество конференций, принимали участие в конкурсах по биоинформатике, даже создали программное обеспечение для анализа последовательности нуклеотидов. Я искренне надеюсь, что наша программа помогла им достичь поставленных целей и внесла свой вклад в дальнейшее развитие их научной карьеры».

Долго ли продлится программа? Отвечает Константин Северинов: «Это решать ФМИ. Но хорошая новость в том, что, по-видимому, им нравится. Для конкурса 2019 года мы договорились с ФМИ о расширении масштабов программы, о включении в нее не только системной биологии, но и клеточной и молекулярной биологии. Это позволит нам поддержать более широкий круг специалистов».



ФИЛИП МОРИС ИНТЕРНЭШНЛ

Сохраненная Манитра

Восточно-Крымский историко-культурный музей-заповедник создаст из античной усадьбы Манитра музей под открытым небом: на ее территории можно будет почувствовать себя жителем поселения IV века до н. э. Обещаны также буфет, сувенирная лавка и лаборатории.



Манитра занимает более 5 тыс. квадратных метров и включает около десяти дворов и 40 помещений, что намного больше обычной площади античных сельских усадеб Боспора

С 2016 года в Крыму в тех местах, где пройдут авто-трасса «Таврида» и подходы к Крымскому мосту, археологи проводят раскопки. Такие работы называются «спасательными» — их целью является поиск и извлечение археологически значимых объектов и предметов и полное обследование территории, которая позже будет застроена и закатана в асфальт. Это название полностью себя оправдало: за время работ в Крыму археологи исследовали более 90 археологических памятников от эпохи палеолита до начала XX века, обнаружили десятки новых объектов археологического наследия и сотни тысяч находок, среди которых были найдены уникальные артефакты. Все предметы, обнаруженные во время раскопок, извле-

Аналогов усадьбы такой планировки, такой хорошей сохранности и такого размера нет не только в Крыму, но и во всем Северном Причерноморье

кались для дальнейшего изучения и передачи в музеи Крыма, а на изученной территории вслед за археологами шла строительная техника. Но в трех случаях ради найденных памятников строители изменили трассу: этими объектами стали курган Госпитальный, Малый каменный мост, построенный по случаю проезда Екатерины Великой, и античное поселение Манитра.

Как нашли Манитру

В 2018 году ученые Института археологии РАН проводили спасательные раскопки в районе Керчи — там, где будут построены железнодорожные подходы к Крымскому мосту. Территория, по которой должны

были пройти железнодорожные пути, совершенно не пригодна для земледелия и поэтому никогда не распаивалась. На топографических картах XIX–XX века здесь не было никаких поселений, и не было никаких данных, говорящих о том, что под слоем земли можно что-то найти.

Весной ученые проанализировали космические снимки. Затем были заложены шурфы, в которых обнаружили остатки строительных камней и керамики. В июне Крымская новостроечная экспедиция начала раскопки, и постепенно открылся весь памятник: полукруглые загоны для скота, остатки каменных стен большой усадьбы, а к востоку от нее за небольшим оврагом был найден некрополь. Найденные артефакты — остатки керамики, амфор, монеты и другие предметы помогли надежно установить время «жизни» поселения: конец V — начало III века до н. э., время расцвета Боспорского царства.

Сразу стало очевидно, что найдено нечто совершенно особенное. Очень большая территория — поселение занимает площадь более 5 тыс. квадратных метров и включает около десяти дворов и 40 помещений, что намного больше обычной площади античных сельских усадеб Боспора. Очень необычная планировка: наружу выходят только глухие стены, а внутри — сложная замкнутая структура с парадными и хозяйственными дворами, окруженными жилыми и хозяйственными постройками, примыкающими друг к другу. В усадьбе было найдено несколько внутренних дворов: главный, хорошо вымощенный двор находился в западной части комплекса и был окружен галереями и, возможно, колоннадой. В восточной части комплекса, вероятно, располагались хозяйственные дворы и помещения. Ученые впервые обнаружили на территории Боспорского царства сельскую усадьбу с такой сложной планировкой: так, в ранее обнаруженных сельских усадьбах Херсонеса был лишь один внутренний двор, который мог занимать половину площади усадьбы, а помещения располагались вдоль внешних стен.

Сначала археологи решили, что нашли эмпорий — нечто вроде «оптового рынка», где у торговцев закупались для царского двора товары, лошади и вина. Но очень скоро стало очевидно, что эта версия неправильна: эмпории строили обычно возле портов, у них обязательно были склады и площадки для выгрузки товара. Здесь же не было ничего из перечисленного: ни моря с портом, ни складов, ни больших помещений для скота. Обнаруженные тарапаны (каменные прессы для изготовления вина), стойла и загоны для скота явно предназначались для небольших объемов домашнего производства. С другой стороны, изучение постройки показало, что в ее основе лежал тщательно продуманный план, который учитывал и розу ветров (все помещения построены так, чтобы в них всегда был свежий воздух), и сложную систему водоотвода: чтобы талые воды не затопливали усадьбу, по ней были проложены укрепленные камнем водостоки. Все постройки были покрыты черепицами боспорского производства, на некоторых из них стояли клейма местного мастера.

Поселение было обитаемо примерно 150 лет. За это время комплекс перестраивался как минимум дважды, и поэтому сейчас трудно сказать, каким он был в самом начале. Археологи смогли определить функции лишь поздних помещений: сейчас понятно, что здесь существовало разделение на жилую часть и хозяйственную зону. Две комнаты, вероятно, были молевыми: в них были обнаружены остатки алтарей с изображениями богов — Кибелы и Кора-Персефоны, которые были наиболее популярными богами у сельских жителей. Кора-Персефона была связана с идеей умирающей и воскресающей природы и годовым циклом, ее изображения встречаются почти во всех античных сельских усадьбах. Кибела считалась «матерью зверей» и, таким образом, покровительствовала животноводству. В хозяйственной зоне ученые нашли помещения для приготовления вина, две вкопанные глиняные бочки-пифосы, каменные кормушки для домашнего скота.

По словам ведущего научного сотрудника отдела классической археологии ИА РАН, доктора исторических

Собранный материал еще предстоит изучить и проанализировать



Раскопки позволили обнаружить черепки чернолаковой посуды из Аттики, амфор, в которых привозили вино и масло из крупных греческих городов, и даже остатки алтарей с изображениями богов

наук Сергея Юрьевича Внукова, на сегодняшний день аналогов усадьбы такой планировки, такой хорошей сохранности и такого размера нет не только в Крыму, но и во всем Северном Причерноморье. Но что особенно ценно для исследователей — очень редко удается найти не только усадьбу, но весь существующий комплекс синхронных с ней построек. Благодаря тому, что перед строительством трасс обследовалась прилегающая территория, ученым удалось найти и хозяйственные зоны, и загоны, и некрополь — все, что было связано с поселением.

Хозяин Манитры

Сейчас трудно сказать, кому принадлежало поселение и кто здесь жил. Здесь не было пожаров, войн или землетрясений — усадьбу оставили, предварительно вывезя вещи и мебель. По сути, исследования только начинаются, и ученым еще предстоит выяснить, кто был хозяином Манитры и почему усадьба оказалась заброшенной. Но, судя по остаткам найденных вещей, по тщательно продуманной планировке и высокому уровню строительного мастерства, владельцем был человек с очень большим состоянием. В эпоху Боспорского царства построить такое поселение мог только либо приближенный царя, либо сам царь.



Найденные артефакты — остатки керамики, амфор, монеты и другие предметы помогли надежно установить время «жизни» поселения: конец V — начало III века до н. э., время расцвета Боспорского царства

По предварительной версии, поселение могло быть загородной виллой. Владельцы поселения обладали хорошим вкусом и, судя по всему, любили роскошь: среди остатков керамики были обнаружены черепки чернолаковой посуды из Аттики, амфор, в которых привозили вино и масло из крупных греческих городов: Хиоса, Фасоса, Книда, Коса, Пепарета, Синопы и Гераклеи Понтийской. В помещениях археологи обнаружили два небольших клада, в которых находились медные боспорские монеты, 25 в одном и около 60 в другом кладе — вероятно, их припрятал кто-то из прислуги.

На некрополе, который возник одновременно с поселением, было обнаружено более 20 погребений, многие из которых были семейными усыпальницами. Судя по небогатым блюдам и кувшинам для погребальной пищи, здесь хоронили постоянно проживавший в поселении «обслуживающий персонал», тогда как владельцы усадьбы погребали в столице Боспора — Пантикапее. Но все захоронения были совершены в соответствии с греческим погребальным обрядом, что дает возможность предположить, что обслуживающим персоналом усадьбы были греки или эллинизированные скифы.

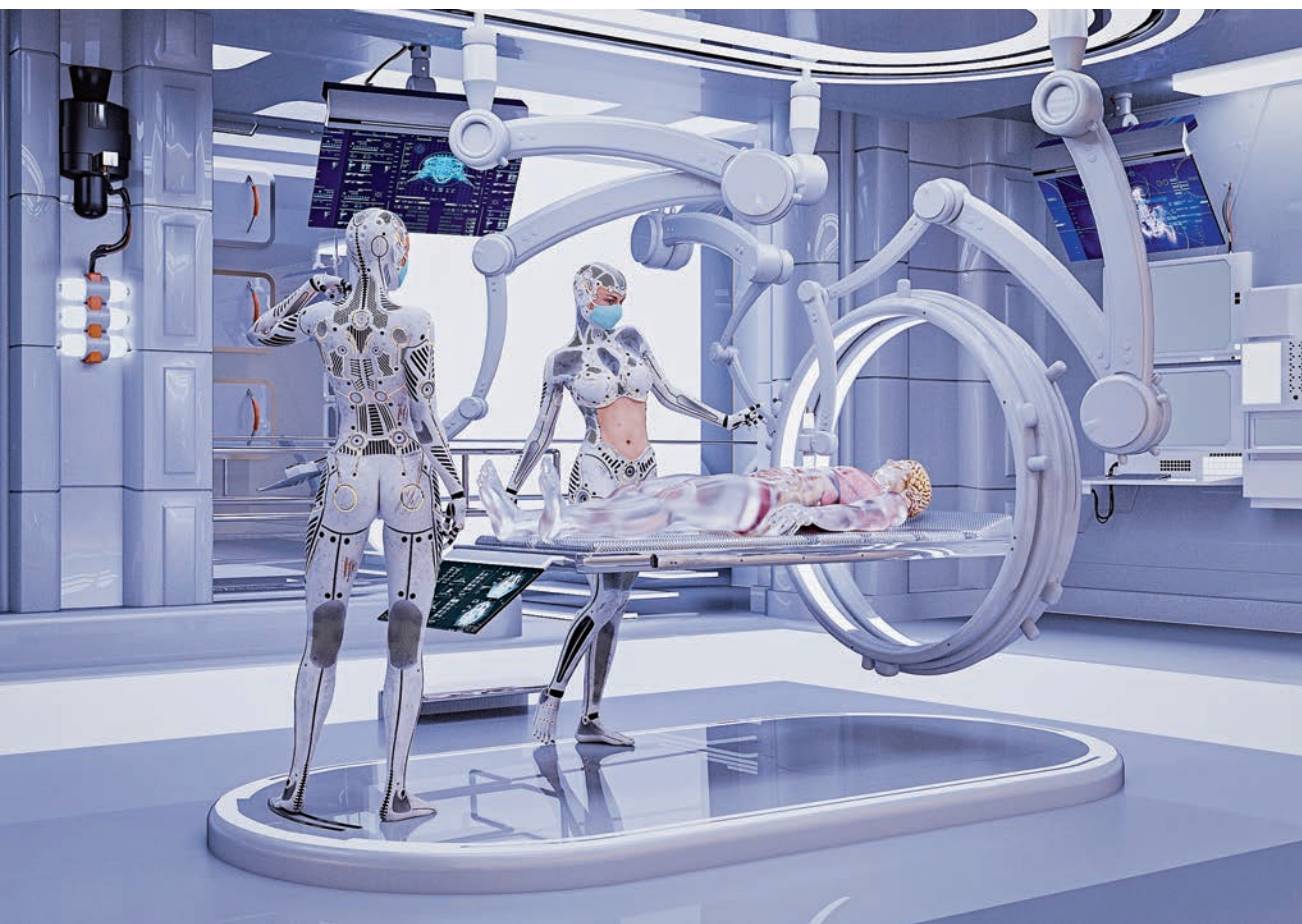
Усадьба перестраивалась несколько раз, и, вероятно, со временем менялся и ее статус этой усадьбы. Возможно, что «роскошный период» относится лишь к самому началу ее существования, а потом она была разделена и у нее было двое (или несколько) хозяев. Но на все загадки Манитры ответы будут найдены намного позже, после того как собранный материал будет тщательно изучен и проанализирован. И, возможно, Манитра поможет открыть еще одну страницу истории Боспорского царства.

НАТАЛИЯ ФЕРАПОНТОВА



Виртуальный пациент

Истинная персонализированная медицина должна базироваться на виртуальном пациенте — цифровом двойнике реального. Этот виртуальный пациент в идеале формируется и накапливается в течение всей жизни реального — он результат его взаимодействия с системой здравоохранения.



ИНЖЕНЕР В БИОЛОГИИ

Если сравнить самые сложные биологические модели, то они очень редко содержат более тысячи компонентов, в то время как инженерные модели, например модель современного процессора, содержат более миллиарда компонентов. Почему инженеры могут создавать такие сложные модели, а биологи нет? Основных причин три:

- 1) для этого нужна формализация предметной области. Все знают, как выглядят электрические схемы — есть правила и стандарт. Каждый специалист может прочитать и понять такую схему. Только в начале 2000-х подобные стандарты (SBML и SBGN) были приняты у биологов. Юрий Лазебник очень хорошо описал эту проблему в статье «Может ли биолог починить радио, или Что я понял, изучая апоптоз»;
- 2) нужно соответствующее специализированное программное обеспечение. Чем сложнее модели, тем сложнее и программное обеспечение, его разработка занимает сотни человеко-лет;
- 3) инженерные модели созданы человеком — одному человеку гораздо легче понять то, что создано другим человеком, — в них используется человеческая логика. Биологические системы созданы природой, и их логику мы не до конца понимаем.

Поэтому для построения сложных биологических моделей нужно использовать инженерный подход — что мы и сделали. Для построения биологических моделей мы разработали соответствующее программное обеспечение — программный комплекс BioUML (Biological Universal Modelling Language, <http://biouml.org>). На его разработку ушло более 100 человеко-лет, разработка была начата в 2002 году. Сейчас, на наш взгляд, это наиболее мощная платформа для модульного моделирования биологических систем в мире. Пользователь может установить BioUML как на своем компьютере, так и использовать его облачную веб-версию (рисунок 3). В последнем случае несколько пользователей могут одновременно работать над одной моделью подобно редактированию документов в Google.

Виртуальный пациент — очень сложная задача, в мире ее еще никто не решил. Мы попытались решить ее на примере лечения артериальной гипертензии — сложного мультифакторного заболевания, для лечения которого используются разные классы лекарственных препаратов, и часто врач пробует несколько схем лечения, чтобы найти оптимальный вариант для конкретного пациента.

Перед нами стояло четыре основные задачи:

1) построить детальную цифровую модель биохимии и физиологии человека с достаточной для гипертензионной болезни детализацией. Мы полагаем, что пока нереально построить виртуального пациента на все случаи жизни. Поэтому наш подход — создать набор основных блоков, а уже из них собирать модель под заданного пациента и болезнь (как из блоков конструктора «Лего»). Каждый блок может состоять из множества вложенных в него блоков. На самом нижнем уровне компоненты блоков — биохимические реакции и дифференциальные или алгебраические уравнения, описывающие изменения физиологических параметров;

2) сделать персонализацию модели — такая модель содержит сотни параметров. В общей модели они берутся для некоторого усредненного человека. Если посмотреть историю болезни пациента, то из нее нельзя извлечь данные даже для 10% параметров модели. Для решения этой проблемы мы совместили два подхода.

Первый. Для многих физиологических параметров известны их зависимости от роста, веса, пола и возраста пациента. Из данных о пациенте мы можем их рассчитать. Теперь параметры модели уже ближе к реальному пациенту, но по-прежнему многие из них остаются усредненными, а некоторые у реального пациента существенно отличаются.

Чтобы выйти из этой ситуации, использовался второй подход: строилось множество виртуальных пациентов (от 2 тыс. до 10 тыс.), клинически наблюдаемые параметры у этих моделей соответствуют данным конкретного пациента, а неизвестные могут существенно различаться.

Следом проводится «лечение» созданной «популяции», то есть моделируется воздействие разных лекарственных препаратов на

Виртуальные врачи лечат виртуального пациента — это пока преувеличение. Но пациент уже готов

ЧТО ТАКОЕ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ МЕДИЦИНА

Это новое направление в здравоохранении. Цель персонализированной медицины состоит в том, чтобы найти подходящий лекарственный препарат для конкретного больного и в некоторых случаях даже разработать схему лечения пациента в соответствии с его индивидуальными данными. Необходимость этого обусловлена тем, что традиционные, создаваемые для лечения конкретного заболевания лекарственные препараты, оказываются неэффективными для 30–60% пациентов наряду с высокой частотой возникновения побочных эффектов.

них (алискирена, лозартана, амлодипина, эналаприла, бисопролола и др.). Каждый виртуальный пациент реагирует на «лечение» по-своему, не для всех оно будет эффективно. Это позволяет выделить группы виртуальных пациентов со схожей реакцией на лекарственный препарат и определить, какие именно параметры определяют разделение на эти группы. Такой анализ может позволить понять, какие еще исследования нужно провести для данного пациента, чтобы отнести его к одной из групп и назначить ему эффективное лечение;

3) создать для каждого лекарства две модели:

— **фармакокинетическую:** как лекарство (и его производные) поступает, распределяется по организму и выводится из него;

— **фармакодинамическую:** как лекарство воздействует на организм.

Основой для построения таких моделей служат данные клинических испытаний лекарств. Однако для построения модели нужен детальный молекулярно-биологический механизм действия лекарства и константы биохимических

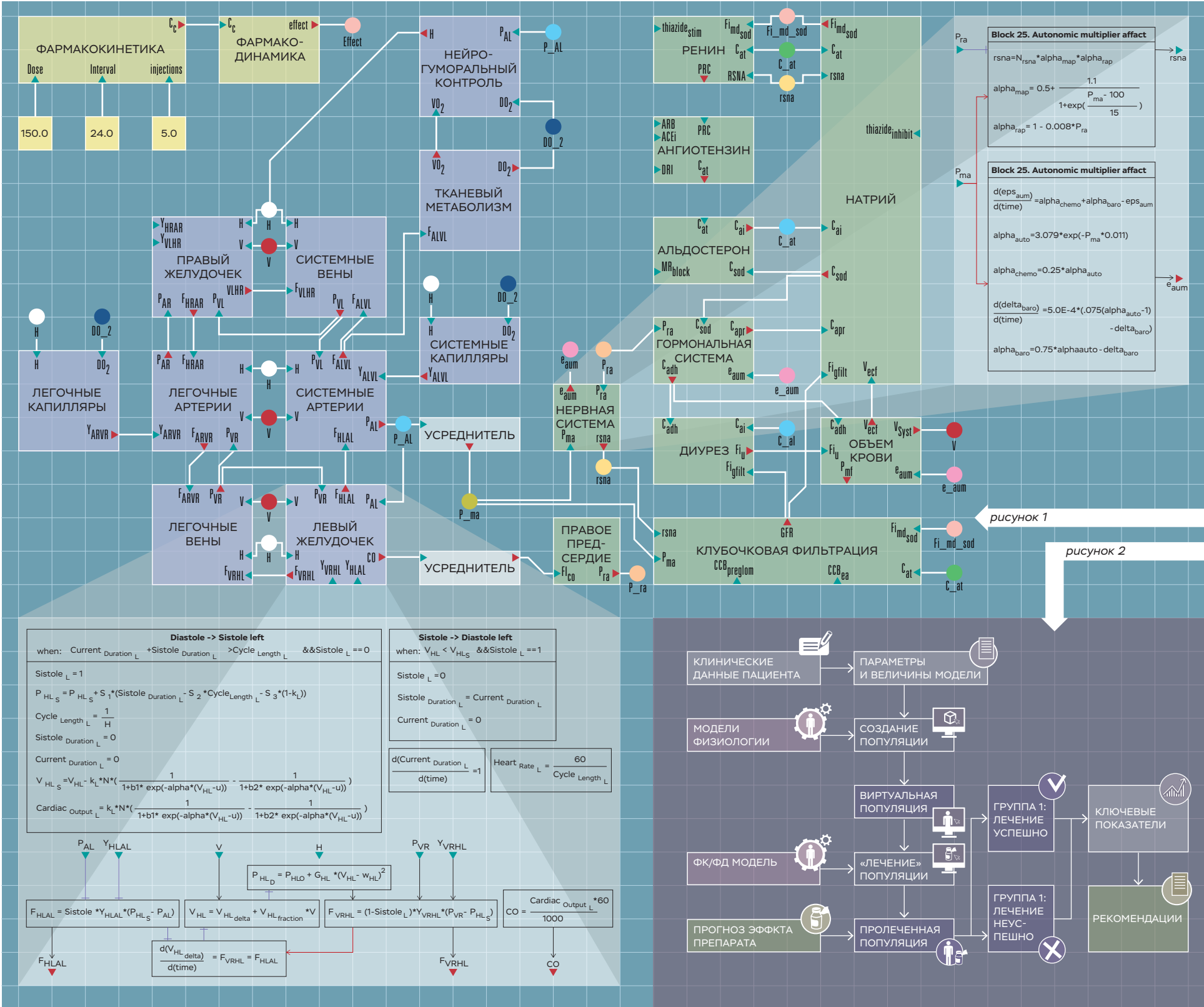
реакций, а также исходные персональные данные всех пациентов, прошедших лечение, а не усредненные по группе значения. Но поскольку такие данные недоступны, опять приходится определять параметры модели на основе «популяции» виртуальных пациентов, чтобы их усредненные параметры соответствовали исходной выборке, а результат «лечения» соответствовал данным клинических испытаний;

4) зафиксировать данные пациентов. Выше мы обсуждали, что данных о реальном пациенте недостаточно, чтобы построить его цифрового двойника.

Но есть и другие сложности.

Первая. Истории болезней пациентов ведутся в электронном виде, они недостаточно формализованы, чтобы их можно было использовать напрямую для модели. Требуется предварительная подготовка этих данных квалифицированным специалистом-медиком.

Вторая. Идеальная и самая простая для моделирования — ситуация, когда в клинику пришел больной, которого до этого не лечи-



ли, и для него провели детальное обследование, после этого назначили лечение и через некоторое время вновь провели детальное обследование, чтобы оценить эффективность лечения. Поэтому для нашей работы мы отбирали тех пациентов, которые наиболее полно соответствовали этим требованиям. Практическим результатом работы стала компьютерная программа для оптимизации лечения гипертонии. Программа работает так: в нее вводятся имеющиеся данные пациента, после чего она создает множество виртуальных пациентов, для которых предсказывает наиболее вероятный эффект их лечения разными лекарствами, и предлагает дополнительные исследования, которые следует провести, чтобы сделать более точный выбор. Однако для внедрения этой программы в медицинскую практику нужно пройти еще большой путь, в частности, испытать ее на большом количестве пациентов и провести ее сертификацию.

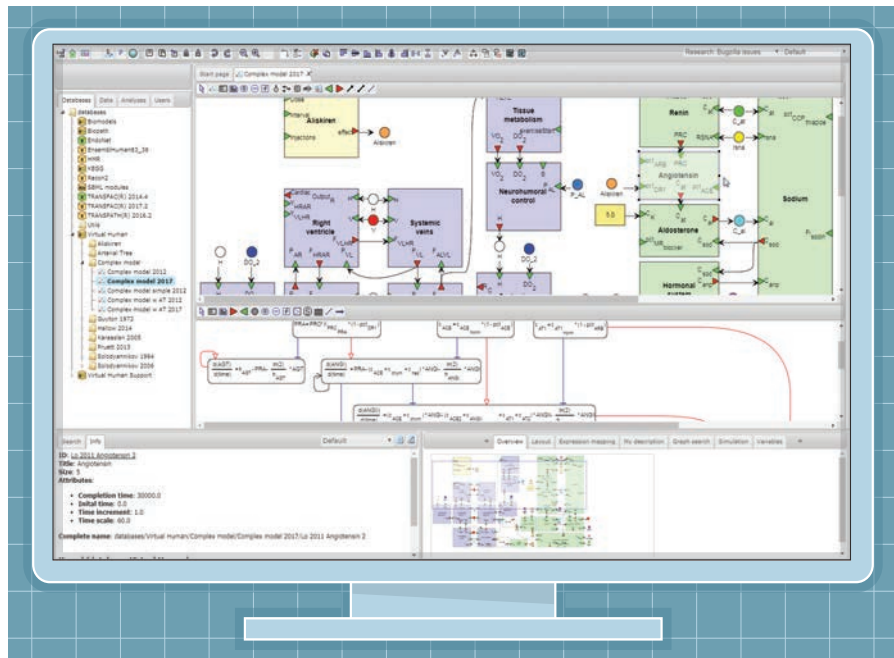
Тем не менее предложенная технология построения виртуального пациента — широкий шаг вперед, к построению настоящего цифрового двойника реального пациента. Дальнейшее развитие этой технологии позволит прогнозировать действие и эффективность различных схем лекарственного лечения многих болезней человека, что открывает новые возможности для персонализированной медицины.

Работа поддержана грантом РФФИ 16-01-00779.

ФЕДОР КОЛПАКОВ, кандидат биологических наук,
ИЛЬЯ КИСЕЛЕВ, кандидат физико-математических наук,
Лаборатория биоинформатики,
Институт вычислительных технологий СО РАН, г. Новосибирск

Диаграмма модели регуляции артериального давления у человека. Каждый блок содержит набор переменных и уравнений. Блоки соединены друг с другом, если у них есть общие переменные и параметры

Веб-интерфейс программного комплекса BioUML для моделирования сложных биологических систем



Пациент в «черном ящике»

Константин Паршин, вице-президент фонда «Сколково»,
исполнительный директор ИТ-кластера



Цифровая эпоха в российском здравоохранении уже наступила. Пока это заметно далеко не везде, но цифровая медицина действительно переживает в России период бурного роста. Многие горожане, наверное, уже ощутили, что очереди к врачам уменьшились, а доступ к специалистам улучшился, в поликлиниках и больницах появились электронные медицинские карты. Но электронные очереди и электронные карты — это лишь видимая часть айсберга. В отрасли все шире внедряются медицинские информационные системы, поддерживающие административные функции медучреждений и способствующие повышению эффективности и качества медицинских услуг. Эти системы управляют выпиской рецептов, закупкой лекарств, распределением медперсонала и пациентов по больницам и поликлиникам и т. п.

Другая составляющая цифровой медицины, телемедицина, — это, упрощенно говоря, использование компьютерных и телекоммуникационных технологий для удаленного взаимодействия между врачами и между врачами и пациентами. Способов такого дистанционного контакта очень много: телефонный разговор, видеосвязь, обмен данными — если пациент носит какой-либо датчик, информация с которого в автоматическом режиме поступает на компьютер врача. Можно, например, сфотографировать на смартфон глазное дно и отправить снимок врачу, чтобы он дал рекомендации по лечению, — это тоже телемедицина.

Третья составляющая цифровой медицины — это технологии, связанные с использованием искусственного интеллекта. Программы, построенные на искусственном интеллекте, могут, в частности, собрать анамнез по опроснику, разработанному на основе анализа больших данных. Компьютер умеет оценивать анализы крови, рентгеновские снимки, результаты компьютерной томографии и многое другое. Врач задает параметры заболевания, а так называемая нейронная сеть может по этим параметрам четко выявлять в анализах или снимках пациентов наличие или отсутствие определенных симптомов.

Искусственный интеллект — самообучающаяся система, поэтому с каждым новым набором данных она все более точно ставит первичный диагноз. И если врач может от усталости или невнимательности сделать ошибку, то здесь уровень надежности и качества только растет.

Конкретный пример. Одна сколковская компания занимается выявлением рака легких с использованием искусственного интеллекта. Это задача чрезвычайной социальной значимости: известно, что рак легких, выявленный на ранней стадии, в 80% случаев излечим. Упомянутая компания реализует в Великом Новгороде пилотный проект — разработанная ею программа «просматривает» результаты компьютерной томографии грудной клетки пациентов, обратившихся к врачу по разным поводам, и примерно в 20–25 случаях из тысячи рекомендует провести обследование пациента на предмет онкологического заболевания.

Понятно, что распространение цифровой медицины во многом зависит от скорости разработки и внедрения новых технологий. Но парадокс заключается в том, что технологии развиваются быстрее, чем нормативная база, регламентирующая их применение. Между тем в цифровой медицине имеется много нерешенных юридических и нравственных проблем.

Они касаются, в частности, защиты персональных данных. Все пользователи медицинской информационной системы — врач, пациент, медицинские учреждения — должны обмениваться информацией безопасным образом. И государство должно четко определить

правила, как эти сведения должны передаваться, что можно считать законным оборотом данных, а что — нарушением закона. Более того, государство может рассматривать информационные системы в медицине как часть медицинской услуги и, соответственно, может потребовать их регистрации или сертификации.

Например, клинические испытания и последующая сертификация лекарственных средств или медицинских изделий — долгий процесс со строгими нормами. А вот что делать с программным обеспечением, ведь IT-продукт не всегда является конечной услугой? Если это не отрегулировать, новые медицинские системы просто не будут появляться. Так что развитие медицинских информационных систем должно идти рука об руку с развитием законодательства.

Закон о телемедицине был принят в январе 2017 года, в июле 2017-го его подписал президент Владимир Путин. Закон разрешил врачам оказывать медицинскую помощь через телемедицинские консультации и дистанционный мониторинг, а также выписывать электронные рецепты.

С одной стороны, это очень большой шаг вперед, потому что доступность медицинских услуг всегда была проблемой, особенно для удаленных населенных пунктов. Но и тут не все так просто. Потому

что в текущей редакции закон не разрешает проводить первичный прием удаленно. Кроме того, государство требует соблюдения условий, которые рассчитаны на защиту наших прав, но ограничивают действие телемедицины. Например, как будет происходить идентификация? То есть как потом доказать, что это был именно этот врач или именно этот пациент? Когда они общаются в клинику, там заключают договор и ставят подписи, а здесь, если не очень качественно оказана медицинская услуга, кто будет устанавливать факт ненадлежащего оказания услуги? Сейчас цифровые методы идентификации широко применяются в банках, но в медицине этот вопрос пока не решен.

Кроме того, не отрегулировано лицензирование телемедицинской деятельности. Клиники, субъекты оказания услуг в виде очного приема, проходят процесс лицензирования с учетом оборудования кабинетов, вентиляции и т. д.

Телемедицина не предполагает очного приема. Но в законе сегодня нет понятия «клиника, которая не проводит очный прием». Такое упущение серьезно тормозит развитие рынка телемедицинских услуг.

С искусственным интеллектом связана проблема не столько правовая, сколько этическая. Ведь искусственный интеллект по большому счету черный ящик. Он может принимать правильные решения, но, почему он их принял, никто не знает.

Тесты показывают, что качество первичного диагноза, который ставит компьютер, выше, чем в среднем у врачей: если у врача вероятность ошибки 15%, то у искусственного интеллекта — всего 5%. Кому должен доверять заболевший человек: врачу, с которым можно поговорить, или нейронной сети? На ком лежит ответственность за принятие решений? Когда искусственный интеллект распознает лица на паспортном контроле — это простая история, потому что здесь не возникает этических вопросов и сложных дилемм. Но совсем другое дело, когда «черный ящик» исследует и выявляет особенности и патологии человеческого организма. В этом случае наши с ним взаимоотношения следует очень тщательно урегулировать.

Искусственный интеллект — самообучающаяся система, поэтому с каждым новым набором данных она все более точно ставит первичный диагноз

«Пока человек не подержит в руках вещество, он химию просто не почувствует»

Академик РАН химик Валерий Лунин о реформах науки и образования, силе образовательного сообщества, международных олимпиадах и школьных учебниках.

— Если раньше в системе образования и науки работали высокопрофессиональные люди, которые любят свое дело, понимают его и умеют слушать, то, к сожалению, в последние десятилетия ситуация меняется не в лучшую сторону. Сейчас делается расчет на управленцев и опытных менеджеров, однако настоящему профессионалу обязательно требуется чувствовать и науку, и время, и людей, а не просто уметь считать и распределять деньги. Новый подход демонстрирует несостоятельность во всех сферах деятельности: и в авиации, и в космосе, и в горном деле. В любой сфере вместо непосредственных исполнителей приходится иметь дело с необозримым количеством посредников.

— У вас колоссальный опыт, множество ипостасей профессиональной деятельности, что вы сами считаете наиболее важным?

— Прежде всего я профессор Московского университета, и отсюда проистекают все мои остальные ипостаси, это мой долг и сфера наибольшей ответственности. Второе — это школа: в свете не всегда продуманных реформ я считаю своей обязанностью сохранение лучших традиций российского образования. Не только химического, но и естественнонаучного, но и русского языка и литературы. Многие годы я являюсь заместителем председателя Центрального комитета по проведению предметных олимпиад школьников Российской Федерации и председателем секции химии Центральной предметной методической комиссии.

В нашей стране образование хранится благодаря нашим усилиям и, конечно, учителям, для которых их профессия не просто сфера деятельности, а целая жизнь. Таких учителей, к счастью, в России очень много. И много талантливых детей, кто интересуется химией, физикой, математикой. Так что мы здесь все не случайные люди.

— Сейчас все меняется очень быстро, скорость происходящих изменений только нарастает, дети должны быть готовы жить и действовать в услови-

ях неопределенности. Вы говорили, что далеко не все, что было сделано, правильно...

— Охарактеризовав наше время, вы попали в точку. И чрезвычайно важным шагом является то, что сейчас по решению правительства и по поручению Министерства просвещения разрабатываются новые концепции преподавания предметов в общеобразовательных средних школах России. Однако в начале реформ был сильный крен в сторону упрощения образования, например, чтобы вместо физики, химии, биологии ввести предмет «естественна-

— Как-то замминистра мне говорит: «Что-то у вас давно не было ротации!» — «Так за нами же очередь не стоит!» Иногда ротация идет непрерывно, а толку никакого нет...

ние». Мне кажется, что любому человеку, мало-мальски думающему, ясно, что этого делать нельзя. Среднее образование — это этап формирования мировоззрения человека, когда он четко должен представлять, что такое химия, что такое физика, что такое биология, как они взаимосвязаны. Да, они не могут существовать отдельно, но и не могут быть объединены в один предмет «естествознание». Прежде всего это чрезвычайно сложно для учителя, и мало найдется учителей, которые могут вести одновременно три предмета. Я понимаю мотивацию предлагавших — эконо-

мия средств путем сокращения количества учителей в стране. Но и так уже насокращались, что просто дальше ехать некуда. И нам удалось убедить этого не делать. Только системное предметное образование формирует мировоззрение человека. После попытки объединения русского языка и литературы в средней школе в «словесность» в вузы стали приходиться неграмотные дети. Правильно писать одинаково важно и для химика, и для врача, и для физика. Любая ошибка в изложении эксперимента кончится каким-нибудь непредвиденным результатом.



Непродуманным шагом было и повсеместное внедрение двухуровневой Болонской системы в высшее образование. Возможно, бакалавры могут освоить элементы программирования и им необязательно становиться магистрами, чтобы получить трудоустройство. Хорошо, что у тех, кто это осуществлял, хватило разума не вводить эту систему хотя бы в медицину. Но и в химию ее нельзя было вводить, потому что недоученный химик опаснее недоученного врача. Через учебно-методическое объединение университетов России по химии для обязательного сохранения специалитета было составлено обращение в правительство, к которому, к счастью, прислушались. Московский университет, пользуясь своим особым статусом, вообще не создавал на химическом факультете бакалавриат, и мы готовим только специалистов, при этом в связи с увеличивающимся потоком информации уже третий год такая подготовка занимает шесть лет. А на физическом факультете ввели двухуровневую систему и до сих пор не могут восстановить специалитет. Образование нельзя выравнивать по одной струне, это не армия, процесс творческий и очень специфический, это основа будущего нашей страны и любого государства. К нам поступают талантливые дети со всей России, и больше половины наших студентов — это иногородние дети. Примерно половина на курсе — победители и призеры химических олимпиад высокого уровня, что говорит об их мотивации. К окончанию университета у них уже опубликованы научные труды, они четко знают, в какой области химии будут работать. Около 30% наших студентов оканчивают вуз с красными дипломами и вполне способны защитить магистерскую диссертацию. Надеюсь, в будущем мы сможем добиться при сохранении шестилетнего специали-



ДМИТРИЙ ПЛЕШЕВ

мысленности новые поколения наших выпускников уже способны найти себе применение на родине. Лет пять назад я был гостем Гарвардского университета в течение недели, где беседовал с американскими коллегами, которые сожалели, что к ним перестали приезжать наши выпускники: по их мнению, думать так, как они, не могут ни индусы, ни китайцы. В 2012 году была всемирная олимпиада по химии в Вашингтоне, я принимал эстафету флага для следующей олимпиады 2013 года в России. И был просто изумлен, когда выяснилось, что в Научном комитете американской олимпиады порядка 80% — выпускники химического факультета, наши ребята, тоже победители олимпиад. Кто-то стипендии получает в Чикаго по квантовой химии, кто-то в другом университете. И конечно, с одной стороны, можно гордиться и нужно гордиться, а с другой стороны — жалко, что в свое время нашей стране они оказались не нужны.

В Научном комитете американской химической олимпиады порядка 80% — выпускники нашего химического факультета!

тета возможности для лучших своих студентов сразу же идти на защиту магистерской диссертации. Это будет дань их таланту и их конкретным результатам. И это будет очень привлекательно для всех юных химиков, которые приходят сюда. — **К вам поступают очень мотивированные ребята, у вас они прекрасно учатся, а что с ними происходит дальше? Что менялось со временем?** — 27 лет я был деканом, уже год являюсь президентом факультета. За это время у нас ни разу не было недобора, а вот показатели успеваемости говорят сами за себя. В начале 90-х многие наши ребята уезжали из страны, но постепенно с восстановлением российской химической про-

— **А сейчас какие у нас поводы для гордости?** — Мы, наверное, единственная страна в мире, где не просто сохранилась, но и сильно развилась и приумножилась созданная в советские годы система школьных химических олимпиад. И это чрезвычайно важно. Когда все рушилось, распался Союз, мы понимали, что химию делить нельзя между государствами, и обратились к правительству с просьбой сохранить бывшую всесоюзную олимпиаду школьников по химии, трансформируя ее в Международную Менделеевскую олимпиаду школьников стран Содружества и Балтии. И на этом этапе все химические общества стран новых госу-

Ассоциация учителей химии - хороший пример для других предметников: создавайте ассоциации, которые будут отрабатывать методики преподавания, берите судьбу «цеха» в свои руки»

**ПЕРВЫЙ
ВСЕРОССИЙСКИЙ
ХИМИЧЕСКИЙ
ДИКТАНТ
СОСТОЯЛСЯ В МАЕ
2018 ГОДА**

В первом Всероссийском химическом диктанте, состоявшемся в мае 2018 года, приняли участие более 26 000 участников (11 000 очных и 15 000 онлайн), были задействованы 500 площадок во всех регионах страны, включая химические факультеты всех ВУЗов (более 50). Организаторами стали МГУ, Химический факультет и корпорация «Российский учебник». Поддержка была оказана Ассоциацией учителей и преподавателей химии и Федеральным Учебно-методическим объединением по химии. Диктант преследует три основные цели: популяризация естественно-научного образования, повышение уровня химической грамотности населения, преодоление «хемофобии» и создание положительного образа химической науки в общественном сознании.

Второй Всероссийский химический диктант состоится 18 мая 2019 года в 14:00 по местному времени, Центральной площадкой проведения диктанта в Москве станет МГУ, Химический факультет, интернет-адрес — **химическийдиктант.рф**

дарств, бывших республик, эту идею поддержали. До 1996 года мы проводили ее в Москве и Подмосковье, затем стали проводить и за пределами России — в Армении, Киргизии, Беларуси. Сейчас расширилась география олимпиады: к нам присоединились Болгария, Румыния, Македония, Венгрия, Монголия, Израиль, Саудовская Аравия, Кувейт. Сейчас будет Иран участвовать, Австрия, Швейцария. В этом году в связи с годом 150-летия периодической таблицы Менделеевская олимпиада будет проходить в Санкт-Петербурге. Также во всех субъектах Российской Федерации проводятся региональные олимпиады. Такая система позволяет нам мотивировать ребят к более глубокому изучению химии, расширять кругозор. И учителя тоже стараются готовить своих детей как можно лучше.

— **В чем секрет силы экосистемы химического образования в нашей стране? Олимпиады гремят, особый статус в МГУ сохранили, одни из сильнейших ассоциаций педагогов-предметников и деканов факультетов...**

— Необходимо полное взаимопонимание. У нас в гимне Учебно-методического объединения есть слова: «Союз нерушимый родных факультетов разрушить не сможет ни враг, ни дурак...» И люди это очень ценят. С другой стороны, все эти годы мы шли в ногу со временем, проводя необходимые экспертизы и вводя новые специализации в рамках специализации «Фундаментальная и прикладная химия» — медицинская химия, нанотехнологии, химия живых систем и многое другое. Каждый учебник, каждое учебное пособие проходило через УМО, что было и остается гарантией качества.

— **Олимпиады — это понятно: поиск талантов, популяризация, мотивация педагогов. Но у нас из 15 млн школьников таких потенциальных олимпиадников миллиона полтора-два, остальные — обычные школьники. Они же тоже нужны...**

— Будут прогрессировать талантливые — за ними потянутся остальные. Кроме того, мы, например, регулярно проводим мастер-классы по всем предметам в замечательном многопрофильном Брянском лицее №1. Уже лет 15 действует Союз лицеев, который создали МГУ, РАН и руководители областей Центральной России, — идет активная работа.

— **Это лицеи. Как сделать так, чтобы и обычные школы, которых у нас подавляющее большинство, двигались в том же правильном направлении? Все ли там есть? Хороши ли там учебники химии? Занимаются ли там преподаватели химии повыше-**

нием своей квалификации, чтобы держаться на уровне современного знания? Как сделать максимально широкой «воронку», которая затягивала бы детей интересом к химии?

— В начале февраля мы на площадке МГУ провели уже Второй съезд учителей химии, собравший около 600 человек из всех регионов страны, — это отличная площадка для обмена опытом и повышения квалификации. Создана Ассоциация учителей химии Российской Федерации, работа которой должна стать очень мощным стимулом для развития образования не только химического, но и других естественно-математических предметов. Очевидно, что это хороший пример для других предметников: создавайте ассоциации, которые будут отрабатывать методики преподавания, берите судьбу «цеха» в свои руки.

Думаю, что съезд «прозвучал» еще и потому, что совпал со 150-летием Периодической системы Менделеева. Вообще, это небывалый случай в истории науки и политики: наше предложение провозгласить 2019 год годом периодической таблицы, сделанное два года назад в ООН, было поддержано научными сообществами 79 стран мира и проголосовано Генеральной ассамблеей единогласно. Наш авторитет в этой области на международной арене непререкаем.

По учебникам... Какое-то время назад, когда я понял, что в школьных учебниках химии повторяются преимущественно столетние истины, в них нет представления о современных достижениях науки, я собрал своих ближайших помощников, и мы написали целую линейку для 8–11-х классов, которую издает «Российский учебник». До этого, например, преподаватели не рассказывали о том, как работает подушка безопасности, — чисто химический процесс. У нас есть учебник для общеобразовательной школы — привлекательный для всех ребят и простой в освоении. И есть профильные — для углубленного изучения химии в лицеях и специализированных классах. Многие школы уже перешли на нашу линейку, и сейчас она расширяется: в процессе подготовки — цифровая версия. При этом следует помнить, что оцифровать можно лишь фундаментальный материал, нельзя оцифровать эксперимент. Доказано статистикой: за десять лет международных олимпиад из 40 медалей у нас 27 золотых, 12 серебряных и одна бронзовая, золота не было там, где ребята допускали ошибки в эксперименте. Пока человек не подержит в руках вещество, он химию просто не почувствует.

Очень большие данные

Как могут быть связаны монополизация рынка школьных учебников
и усиление социального напряжения



ЮРИЙ СМИТОК / ТАСС

Школа — это едва ли не единственный общественный институт, через который последовательно проходит практически все население страны. Это весьма многочисленный институт — в России насчитывается более 15 млн школьников и более 1 млн учителей-предметников, — к тому же обладающий потенциалом вовлечения в школьные проблемы еще десятков миллионов человек: и у школьников, и у учителей есть семьи. Кроме того, это институт одновременно и консервативный, инерционный — хотя бы в силу длительности пребывания детей в школе (9–11 лет), — и принципиально важный для осуществления любого модернизационного рывка, поскольку успех такого рывка непосредственно зависит от того, каким окажется вклад в него каждого выпускника. Учитывая социальную значимость преимущественно государственной школы в нашей стране, можно было бы предположить, что само государство будет относиться к ней бережно, тщательно взвешивая последствия своих управленческих решений. Однако это не всегда так, некоторые решения вызывают серьезную критику со стороны образовательной общественности еще на стадии их подготовки, но принимаются несмотря ни на что. Свежим примером такого решения является утверждение нового Федерального перечня учебников (ФПУ), лишившего многих учителей удобных и эффективных инструментов организации учебного процесса.

«Рыночным следствием дополнительной экспертизы учебников может стать усиление монополии издательской группы «Просвещение»»

**ИЗ ПИСЬМА ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ГЕОГРАФИИ
СЕРГЕЮ ШОЙГУ**

«Одномомментное исключение из перечня большинства учебников ставит в крайне тяжелую ситуацию весьма многочисленную группу учителей, которым в кратчайший срок предстоит полностью перестроить преподавание сразу по нескольким — до пяти (с 5-го по 9-й класс) — учебным курсам только в основной школе. Насколько справедливо в таких чудовищных условиях требовать от учителя качественного преподавания? Можно ли представить подобное массовое изменение условий труда для работников любой другой социальной сферы?»

Сокращение разнообразия

С обывательской точки зрения, один учебник или другой, тысяча их на выбор или пятьсот — не так важно, был бы учитель хороший. Но это принципиально важно для самого педагога, причем чем он лучше, чем он профессиональнее и внимательнее к своим ученикам, тем больше его потребность в разнообразии образовательных решений. И ключевую роль среди этих решений играет именно учебник.

Содержание школьного образования — ответ на вопрос, чему учить детей в школе, — определяется государственными требованиями, сформулированными в Федеральном государственном образовательном стандарте соответствующего уровня: начального (1–4-й классы), основного (5–9-й классы) или среднего (10–11-й классы). Действующий вариант стандарта — вполне гибкий и прогрессивный — определяет общие требования, которые должны быть конкретизированы в учебных программах, включая программы изучения предметов, курсов или отдельных модулей. Основными разделами этих программ являются блоки содержания (перечень тем, понятий, практических и лабораторных работ) и примерный тематический план, определяющий порядок и количество уроков на изучение каждой темы. Роль учебников — обеспечение реализации этих программ. При этом нужно учитывать, что определение учебной программы является прерогативой школы, а школ в

Стр. 42 «Вопросы для обсуждения» не способствуют формированию любви к Родине.
Стр. 48, 57, 200. Приведенные примеры не воспитывают любовь к Родине.
Стр. 60. «С помощью очереди» означает, ...» - не формирует гордость за Родину.
Стр.124. Таблица 9 – 1. Отсутствуют данные по Российской Федерации. Таким образом не формируется представление о месте России в мировой экономике.
Стр. 227. «Аналогичную оплошность допустило правительство России в начале 2013 г., когда решило получить ...» - Не формирует любви и уважения к Отечеству, своему народу, краю.

Из заключения дополнительной экспертизы на учебник экономики Игоря Липсица

нашей стране более 40 тыс. Как точно сказал известный педагог Александр Асмолов, один из авторов концепции вариативности в образовании, «управление Россией — это управление пространством разнообразия». Но Министерство просвещения решило разнообразие сократить.

Мы уже писали в №30 о том, что в начале прошлого года министерство (тогда еще образования и науки) распорядилось провести так называемую дополнительную экспертизу всех учебников, поданных издателями для включения в Федеральный перечень учебников в 2017 году. Только присутствие учебника в ФПУ позволяет школам закупать его за бюджетный счет. При этом его право на включение в перечень должно быть изначально, при подаче документов, подтверждено положительным заключением авторитетной экспертной организации. Традиционно такую экспертизу проводят Российская академия наук (РАН) и Российская академия образования (РАО). И результаты «дополнительной экспертизы», и сам порядок ее проведения вызвали бурю негодования в профессиональном сообществе. С разгромным докладом выступила не участвовавшая в проведении «дополнительной экспертизы» РАН, авторы учебников обратились с открытым письмом к президенту России Владимиру Путину — с просьбой подключить к решению проблемы Контрольное управление президентской администрации.

О качестве проведения этой экспертизы говорит ставший широко известным пример учебника экономики для 10–11-х классов профессора НИУ ВШЭ Игоря Липсица: в частности, рассказ о значении винной монополии в экономике России эксперты сочли пропагандой алкоголизма и в целом обвинили профессора в недостатке патриотизма (см. скриншот фрагмента заключения). Но таких примеров масса.

В заключении на учебник литературы для 5-го класса писателя Александра Архангельского сказано: «Не включены зарубежные авторы и произведения, отсутствует межкультурный диалог. Не способствует формированию межкультурного и межконфессионального диалога». В действительности же в учебнике представлены и Библия, и Коран, а также классические зарубежные авторы — Федр, Эзоп, Лафонтен. А, например, один из учебников «Основы безопасности жизнедеятельности» для 9-го класса получил отрицательное заключение из-за того, что «текст в схемах очень мелкий, учащимся нужно напрягать зрение», хотя размер использованного шрифта соответствует действующим санитарным правилам и нормам.

Предметная и профессиональная критика не помешала Министерству просвещения утвердить новый ФПУ 28 декабря прошлого года — преимущественно на основе результатов скандальной «дополнительной экспертизы».

Рыночным следствием этого решения, как мы писали ранее в №63, может стать усиление монополии издательской группы «Просвещение» приблизительно с 70% до 85% в государственных закупках учебников.

«Массовое изменение условий труда»

Первыми свое несогласие с таким решением высказали преподаватели географии. В начале февраля около 600 педагогов из самых разных регионов страны обратились с открытым письмом к Сергею Шойгу, который является не только министром обороны, но и президентом Русского географического общества. «Процедура проведения дополнительной экспертизы,— пишут преподаватели,— привела к тому, что из федерального перечня были исключены не просто хорошо известные педагогам линии учебников, зарекомендовавшие себя с лучшей стороны как у учителей, так и у экспертов, а именно те учебники, по которым работает более 90% школ РФ в 85 субъектах».

Насколько массовым окажется это изменение в масштабах страны, можно понять по результатам расчетов, сделанных корпорацией «Российский учебник». Там считают, что сформированный на основе результатов «дополнительной экспертизы» 2018 года перечень создаст затруднения для более чем 220 тыс. педагогов и затронет около 7 млн учеников. Кроме того, переход на учебники из этого перечня может привести к существенному увеличению нагрузки на бюджетную систему страны, поскольку дополнительно потребует примерно 13,8 млрд руб. в течение трех ближайших лет — на замену библиотечных фондов.

При этом весьма высокой может оказаться степень консолидации работников школы в оценке изменения ФПУ. Как показало исследование мнения более 6,6 тыс. преподавателей и директоров школ, проведенное с помощью сервиса онлайн-опросов Survey Monkey в период с 30 января по 3 февраля этого года, 66% опрошенных считают процедуру принятия нового федерального перечня несправедливой и непрозрачной, 79% хотят, чтобы федеральный перечень изменился и в него вернулись выпавшие учебники, 75% отрицательно относятся к необходимости смены линий учебно-методических комплектов.

Без дополнительной экспертизы

Обращение авторов учебников и педагогов к Владимиру Путину и Сергею Шойгу позволяет предположить, что особой надежды на решение проблемы на уровне Министерства просвещения ни у кого нет. В пользу этой версии говорит и отсутствие публичной информации о выполнении министерством данного президентом еще в 2017 году поручения представить предложения по улучшению качества экспертизы учебников. Что в этой ситуации можно было бы сделать в принципе...

На недавнем Гайдаровском форуме замминистра просвещения и куратор нацпроекта «Образование» Марина Ракова говорила о том, что при оценке качества образовательных решений необходимо переходить от использования субъективной экспертизы к использованию объективных «больших данных»: право на присутствие на рынке следует подтверждать доказанной благосклонностью аудитории — числом условных лайков. При этом она признавала, что переход к такой системе займет немало времени — три-четыре года на организацию и еще два-три на валидацию полученных результатов.

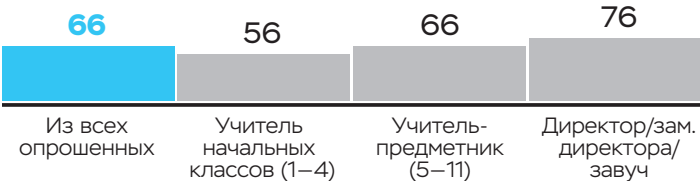
На этом фоне просьбы географов к Шойгу выглядят гораздо проще: вернуться к составу линий учебников по географии «старого» ФПУ, утвержденного в 2014 году,— «как минимум до разработки новой, прозрачной и объективной, процедуры включения школьных учебников в федеральный перечень», разрешить школам в 2019-2021 учебном году закупать учебники для комплектования библиотечного фонда школ из «старого» перечня и разрешить издательствам без дополнительной экспертизы «вносить обновление изменений фактических (конъюнктурных и статистических) данных в учебники по географии с целью организации обучения на актуальном содержательном материале». Теоретически так можно было бы поступить с учебниками по всем предметам, и тогда, вероятно, градус напряжения в учительской среде на какое-то время снизился бы.

Но проблему разработки «прозрачной процедуры» как экспертизы учебников, так и принятия государственных решений в образовании в целом все равно придется решать. И здесь уместно вспомнить другую идею, широко обсуждавшуюся на Гайдаровском форуме,— создание постоянного действующего механизма

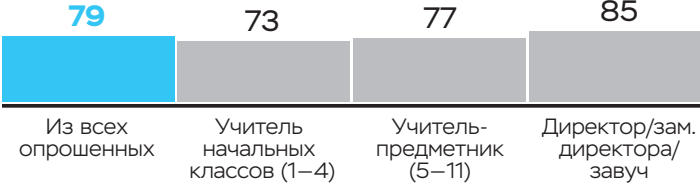
координации усилий и интересов всех участников образовательного процесса. Такой площадки сейчас нет, и принятие странных решений привлекает к этому факту повышенное внимание.

МАКАР АНДРЕЕВ

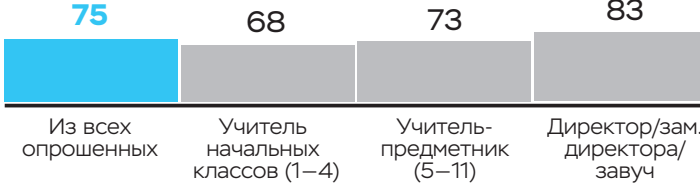
Считают процедуру принятия нового федерального перечня несправедливой и непрозрачной (%)



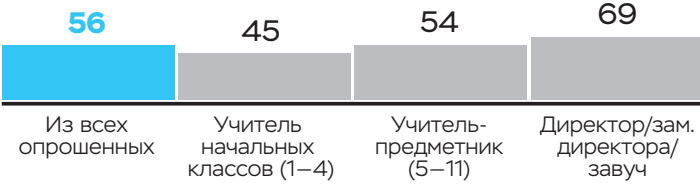
Хотят, чтобы федеральный перечень изменился, и в него вернулись выпавшие учебники



Отрицательно относятся к необходимости смены линии УМК на другую



Считают, что изменения в федеральном перечне негативно повлияют на их работу



Источник: «Ъ-Наука».

Новый перечень создаст затруднения для более чем 220 тысяч педагогов и затронет около 7 миллионов учеников

У министерства просвещения была возможность оперативно исправить ситуацию, однако оно этой возможностью не воспользовалось. 8 февраля на заседании научно-методического совета по учебникам при министерстве рассматривался вопрос об учебниках, поданных издательствами для включения в ФПУ осенью прошлого года. 490 самых современных и доработанных учебников, получивших необходимые положительные экспертные заключения, могли бы быть сразу включены в ФПУ, однако вместо этого отправились на очередную дополнительную экспертизу.

«Математика — самая романтическая вещь на свете»

Студентка Санкт-Петербургского государственного университета Наталья Лях рассказала, что принес ей переезд в другой город и как связаны между собой наука и искусство.

Наташа Лях выросла в Москве, но поступила в СПбГУ — без экзаменов, потому что выиграла Всероссийскую олимпиаду по литературе.

«Чтобы сдать ЕГЭ, нужно обладать колоссальной стойкостью и силой воли. Недостаточно иметь аналитические способности, необходимо обладать знаниями. Так что, по сути, мне просто повезло», — смеется Наташа. Ей ближе восприятие ума не как эрудиции, а как способности к анализу.

Наташа учится на первом курсе факультета свободных наук и искусств. Специальность предстоит выбрать только на втором. Девушка пока не решила, что будет у нее основным предметом: она хочет изучать и литературу, и историю искусств, и музыку, и театр. Наташа привыкла сама принимать решения, хотя и признается, что иногда даже ей страшно.

«Когда стоишь перед выбором, стыдно не попробовать. Наверное, это все воспитание — меня учили, что лучше ошибиться, чем не делать ничего. Сила состоит в том, чтобы принять ответственность за ошибку», — считает она.

После седьмого класса Наташа выбрала для себя математический профиль в гимназии №1543. Но в середине восьмого решила перейти в гуманитарный класс — успеваемость позволяла такую резкую перемену. На этом, правда, подростковые метания, как называет их Наташа, не закончились. После десятого класса она приняла решение перевестись в лицей при Высшей школе экономики — на дизайн.

«Лицей на тот момент создал себе неплохую рекламу. Меня особенно привлекло, что обещали индивидуальный подбор курсов. И я подумала — а вдруг мне такая схема обучения подойдет лучше. И конечно, думала, что если не попробую, то буду жалеть», — рассказывает Наташа.

Но через два месяца она все-таки вернулась в гимназию. Зато теперь у нее как у студентки есть практически индивидуализированная система обучения, а за отдельные предметы даже приходится соревноваться. Но, говорит Наташа, каждый несет ответственность за выбранные для изучения курсы — если не справишься, виноват будешь сам.

Дизайн — лишь одна из сфер, которые примеряла на себя Наташа. В детстве был театральный кружок, позже — актерская школа режиссера Александра Баркара. В старших классах Лях участвовала в чемпионате по чтению вслух «Страница 18», а теперь будет участвовать уже в соревнованиях для взрослых.

Особое место в жизни заняло волонтерство. Первый опыт — работа на проекте Google «Чехов жив». Затем Наташа продолжила волонтерскую деятельность — в качестве администратора, куратора, ассистента и переводчика — в Московском музее современного искусства, «Гараже», на фестивале современного искусства «Форма» и в клубе юных искусствоведов при ГМИИ имени Пушкина — там Наташа помогала при организации мероприятий серии «Я покажу тебе музей».

После переезда приходится заново осваивать театральную и искусствоведческую среду: «В Петербурге совершенно иная парадигма существования. Например, здесь много независимых театров. В Москве проще — много институциональных театров, можно зайти на сайт, оформить заявку, стать волонтером. А в Питере, чтобы куда-то попасть, нужно знать конкретных людей, которые этим занимаются».

Наташа признается, что в последний год вся жизнь для нее была сосредоточена в Москве. Но свою роль в выборе университета сыграла вечная тяга к новому опыту и смене сценария. Кроме того, на протяжении всей жизни,



«Нужно думать о людях, а не о собственных установках и, может быть, не о себе. Когда общаешься с кем-то, кто всерьез занимается физикой, невозможно ей не заинтересоваться»

признается Наташа, у нее была своеобразная подушка безопасности — можно было отмотать время назад и сделать выбор заново.

«Всегда надо делать то, что страшнее всего. Никогда не чувствовала, что Москва мой город. И я думаю, что всегда стоит воспринимать место как до конца непознанное. Сейчас мой интерес к новому перебивает страх», — улыбается Лях.

Наташа уверяет, что существование на чемоданах ей нравится — возможно, повлияло то, что ее семья часто переезжала в Москве. Жизнь в другом городе дает больше личного пространства, а для Наташи это возможность посвятить больше времени и сил творческой самореализации. Она и пишет, и рисует — пока в стол. «Люди лукавят, когда говорят, что не пытались производить того, что изучают. Филологи пишут стихи и тексты, искусствоведы пробуют себя в живописи», — объясняет она.

Наука, по ее мнению, во многом похожа на искусство. «Математика — самая идеалистическая и романтическая вещь на свете. Ученые — как художники: горят тем, что делают, и часто не приспособлены к жизни. У меня есть знакомый, который учится в Гнесинке. Он очень талантливый, но, когда я на него смотрю, я вижу, что без менеджера он не проживет», — смеется Наташа.

Сама она ощущает в себе именно административный потенциал и думает заниматься кураторством. Ее воспитание в семье было основано на дипломатии, ценилось умение услышать разные точки зрения, выстроить коммуникацию. Так Наташа научилась с вниманием относиться к людям.

«Мне кажется, что человек — это в первую очередь любовь, это то, что он любит. Это и есть самое интересное. Личность раскрывается и через методы анализа, которые использует человек. Нужно думать о людях, а не о собственных установках и, может быть, не о себе. Когда общаешься с кем-то, кто всерьез занимается физикой, невозможно ей не заинтересоваться», — уверена она.

Наташа не исключает, что сменит профиль вновь. Смущает ее лишь то, с какой подозрительностью принято относиться к смене места обучения и переводам из одного университета в другой.

«В России существует установка на необходимость высшего образования. Мне ближе европейский подход, где высшее образование — это скорее путь к академической деятельности, в Европе его получают те, кому это действительно нужно», — рассказывает Лях.

Но существует и монополия профессии на самоидентификацию. По мнению девушки, это бросается в глаза уже во время обучения: «В языке, в том, как мы говорим о своей специальности, присутствует строгость».

Кругозор и внутренняя свобода появились и благодаря множеству путешествий — примерно с десяти лет Наташа часто ездила с отцом по Европе, в том числе и в режиме «один город — один день». Отсюда и восприятие культуры как проводника и способа понять другого, а в качестве дополнения — свободное владение английским языком, который стал почти родным.

Наташа недавно вернулась из Вены, в последний раз она была там в детстве. «В Венском музее истории искусств как раз идет выставка Моне. Когда проходишь весь путь от начала до конца, можешь многое о нем понять. Гуляя по городу, я думала — где еще, кроме этого классицистического и буржуазного города, могли появиться такие художники, как Густав Климт и Эгон Шиле? Верно говорят, что благоприятная обстановка всегда рождает протест», — улыбается она.

МАРИЯ БОРОДАЕВСКАЯ

«Можно, пожалуйста, почувствовать себя новой?»

О «ванильном» этикете

Ольга Северская,
кандидат филологических наук



Стихи Кати Гордиенко, процитированные в заглавии, так и называются: «Можно, пожалуйста...». И в них можно видеть и некоторые признаки «ванильной» субкультуры: «латте и торт медовый», долгие разговоры с лучшим другом о самых веселых комедиях и фильмах с грустным концом, мечты о любви «без ран ножевых», мудрые книжки — «чтоб научили быть стойкой, непробивной», наконец вполне «ванильное» стремление «быть иногда очень-очень слабой, но не настолько, чтоб дать себя растоптать». И новую этикетную форму вежливой просьбы. «Можно, пожалуйста...» звучит трепетно, нежно, очень-очень вежливо... «Ваниль», да и только!

Модную формулу просьбы использует поколение Z (**Можно, пожалуйста, пачку пломбира с орехами?**), перенимает поколение Y, а ее ненормальность и нерусскость ощущают лишь люди за сорок, если не за пятьдесят — поколение X и беби-бумеры, которые еще помнят нормы этикета. А русской нормой предусмотрены либо вопрос: **Можно мне мороженого?**, либо просьба: **Мне, пожалуйста, мороженого.**

В Национальном корпусе русского языка есть примеры соположения «вежливых» слов, но только в конструкции «если можно, пожалуйста...», т. е. когда оговаривается возможность исполнения просьбы при определенных условиях: ...заметив, что он собирается уходить, она сказала: — **Если можно, пожалуйста, возвращайся пораньше** (Чехов, Три года); Я здесь работаю не так давно. Но... могу навести справки. — **Если можно... пожалуйста...** для меня это очень важно... поверьте (Е. Маркова, Каприз фаворита), или же в подчеркнуто вежливом, продублированном разрешении, позволении, предоставлении той или иной возможности: **Даже не заговорит. Смотреть можно, пожалуйста.** Но чего в ней особенного? (Ю. Дружников, Виза в позавчера); **отделиться можно — пожалуйста, отделийтесь**, — но почему это надо делать такими варварскими способами, как война и теракты? (интернет-форум, 2013).

Современное **можно, пожалуйста**, — это, конечно, калька с англоязычной конструкции *May I please* «Могу ли я/могу я?..», которая поначалу переводилась на русский «как положено»: **May I please** have a glass of water? «**Можно** мне стакан воды?»; **Dad, may I please** have the potatoes? «Пап, **пожалуйста**, передай мне картошку»; а теперь перевод соответствует «тренду»: **May I please** inspect the bathroom? «**Могу я, пожалуйста**, осмотреть ванную?» (хотя и здесь вполне возможны были бы «нормальные» русские формы *а можно мне?.. могу ли я?..*).

По всей вероятности, появилась «модная» формула в результате буквального перевода в каком-то популярном фильме или телесериале, а потом получила поддержку во множестве телепродуктов. Однако осознают это только двое из десяти использующих новую просьбу-вопрос, остальные просто повторяют ее, думая, что «волшебных» слов не может быть много и что так — вежливее.

С одной стороны, о популярности, с другой — о непривычности новой формулы этикета говорят многочисленные вопросы на интернет-сайтах (liveexpert.ru; otvet.mail.ru; ask.fm и др.): Допустимо ли употреблять слово «пожалуйста» в просьбе, имеющей форму вопроса? Например: «**Можно, пожалуйста, чашку чая?**»; Правильно ли говорить «**можно, пожалуйста...**» при просьбе. Например: «**Можно мне, пожалуйста, эту коробку конфет?**» и т. п. В речи же современников она звучит все чаще, и не только по жизни, но и в ток-шоу: **Можно, пожалуйста, этот вопрос здесь не обсуждать...**

Забавно, что даже вполне нормальные еще в наше перестроечное время просьбы: **Дай, пожалуйста, плед!** или **Закрой, пожалуйста, окно!** смягчаются сегодня не только вопросительным **можно**, но и переключением императива в иной глагольный регистр: **Дашь, пожалуйста, этому пассажиру воды...** **Принесешь, пожалуйста, пледы...** — переговариваются вежливо-утонченные стюардессы. Бывает и совсем смешно, когда к хамскому категорическому императиву вдруг приклеивается «волшебное» слово: **Встал и закрыл, пожалуйста, окно!**

Два маркера вежливости настолько приросли один к другому, что это отражается и на письме. Смысловая нечленимость подчеркивается некорректным «**можнопожалуйста**» (именно в таком слитном написании формула была включена в лонг-лист «Слова 2017 года» координатором русского проекта писателем Еленой Черниковой). И отдельным, но без знаков препинания: «**можно пожалуйста**». Лишь немногие продолжают считать «пожалуйста» вводным словом и указывают на это запятой. **Можно и пожалуйста** друг друга дублируют, а потому избыточны. И в этой избыточности есть что-то от плеонастических *прейскуранта цен, интерактивного опроса и главных магистралей*, в которых непонятное, а потому чужое как бы переводится с помощью понятного на «свой» язык — с той разницей, что в новой формуле вежливой просьбы чуждый способ выражения вежливости кажется каким-то ущербным, недостаточным, а потому усиливается по-своему понятным и в восприятии простым. А еще **пожалуйста** в этом случае используется практически как смайлик. Ведь сегодня кроме шестисмайлового

Сегодня кроме «шестисмайлового» набора эмоций по сети гуляет «пятисмайловый» джентльменский набор «волшебных» вежливых слов: *здравствуйте, до свидания, извините, спасибо, пожалуйста*, с комментарием: «Ежедневное употребление в своем лексиконе этих слов говорит о хороших манерах и высокой нравственности».

набора эмоций по сети гуляет пятисмайловый джентльменский набор «волшебных» вежливых слов: *здравствуйте, до свидания, извините, спасибо, пожалуйста*, с комментарием: «Ежедневное употребление в своем лексиконе этих слов говорит о хороших манерах и высокой нравственности». Носитель таких манер и нравственности как бы боится заявлять о себе и своих желаниях: только возвысит голос до прямого и честного вопроса: *а можно?*, как сам себя оборвет и сдастся на милость контрагента, боясь его своими просьбами обеспокоить.

«Ванильное», нежно-пастельное, как положено, романтическое, необычное и с глубоким смыслом «**можно, пожалуйста**» хоть и появилось не так давно, но уже настолько распространилось в молодежной среде, что попытки это как-то скорректировать напоминают борьбу Дон Кихота с ветряными мельницами.

Но можно мы, люди-«корицы», не будем чувствовать себя новыми? Да и вам не советуем.

Вадим Бражкин: Академия наук и институты приравнены к парикмахерским

Директор Института физики высоких давлений (ИФВД) РАН академик РАН Вадим Бражкин объясняет, как решить проблему рабства научной молодежи, предлагает способ экологически чистой переработки отходов и печалится о реформе Академии наук.



— Ваш институт был создан в конце пятидесятых годов под конкретную задачу — получение искусственных алмазов. Задача эта была быстро решена. А чем сейчас занимается Институт физики высоких давлений РАН?

— Сейчас две трети сотрудников института занимаются фундаментальной физикой: изучением поведения под давлением кристаллов, жидкостей и стекол, сюда же относятся компьютерные расчеты в той области, где мы не можем создать необходимые давления и температуры или что-то непосредственно измерить. Один из стимулов исследований — узнать, в каком состоянии находится вещество в условиях сильного сжатия: в недрах планет, звезд, например, в центре Земли, где давление составляет примерно 3,5 млн атмосфер. Такие давления можно создавать и в лабораториях — в объемах в несколько десятков кубических микрон.

Второе направление — чисто фундаментальный интерес к изменению свойств вещества. Есть фазовые превращения, например, графит переходит в алмаз, это все знают. Но мало кто знает, что у обычного льда под давлением уже найдено более 15 модификаций: лед-2, лед-3 и так далее, все с разными структурами, свойствами. Почти все вещества при сильном сжатии становятся металлами. Кремний, полупроводник, переходит в металлическое состояние при давлении около 100 килобар и становится похож по структуре и свойствам на олово. Сера или кислород становятся металлами при давлениях примерно миллион атмосфер. Мечта физиков — получить металлический водород, для этого нужно 4–6 млн атмосфер, это близко к экспериментально достижимому пределу. Примерно треть наших сотрудников по-прежнему занимаются синтезом новых материалов либо в интересах физики, либо для каких-то приложений. Например, мы привыкли к тому, что алмазы — сверхтвердый материал, на их основе можно делать инструмент: резцы, буры, коронки и прочее. Меньше известно, что алмазы могут использоваться для новых технологий в оптоэлектронике: для квантовых компьютеров, в качестве однофотонных эмиттеров. Нанокристаллы алмаза, легированные некоторыми элементами, могут служить источниками одиночных фотонов. Такие наноалмазы мы сейчас научились делать и активно их исследуем. Интерес огромный, а мы во многих аспектах в этой области — законодатели мод.

Наши углеродные наноматериалы находят применение в биомедицине. Крупные молекулы, так называемые углеродные луковичи, либо те же наноалмазы с внедренными атомами других веществ для нашего организма инертны, могут проходить через клетку и доставлять какой-то комплекс внутрь ее. Это называется биомедицинскими платформами.



ЮРИЙ МАРТЫНОВ

— Ваша собственная научная работа посвящена алмазам, сверхтвердым материалам или какой-то другой области?

— Свыше 20 лет я был заместителем директора по науке и курировал все научные направления, так что могу более или менее профессионально судить обо всех направлениях института. Но сам я всегда интересовался различными фазовыми переходами при высоких давлениях и поведением неупорядоченных сред — жидкостей и стекол. Когда я пришел в институт в начале 1980-х годов, меня заинтересовало, могут ли быть какие-то аналоги фазовых переходов под давлением в стеклах и жидкостях и если могут, то какие? В ходе изучения мы много узнали, и наш институт в этом направлении один из мировых лидеров. Наш коллектив был создателем нового направления: физика неупорядоченных сред при высоком давлении. Я продолжаю этим заниматься, сместив область интересов к более высоким температурам, к исследованиям сверхкритических флюидов. Мы знаем, что если температура и давление

сверхкритические, для воды, например, это свыше 220 атмосфер и 370 градусов Цельсия, то вроде бы нет разницы между жидкостью и газом. Это и есть сверхкритический флюид. Считалось, что в этой области физики ничего интересного нет, но оказалось, что там есть своя богатая жизнь. Мы считаем даже, что открыли новый тип фазовых превращений. Сверхкритические флюиды сейчас активно используются для переработки отходов, например. Это так называемая зеленая химия, чистые технологии, позволяющая бытовые отходы перерабатывать в сверхкритической воде. Это вам не мусоросжигательный завод и тем более не свалки! Такие технологии дороги, сложны, но мы даем ключ и понимание, как сделать их более доступными. Тот же CO₂, если его взять в баллоне при давлении 70 атмосфер и при температуре выше 40 Цельсия, он уже находится в сверхкритическом состоянии. В нем происходят быстрые химические реакции, он способен к экстрагированию веществ, что используется в химии, фармацевтике, в частности, 90% кофеина делается в сверхкритическом CO₂. Я также продолжаю интересоваться сверхтвердыми материалами, другими областями, но, к сожалению, я на все это трачу лишь процентов 30 своего времени. Остальное уходит на административную работу.

— ИФВД много лет сотрудничает с ведущими физическими и физико-техническими вузами страны — МФТИ, МГУ, МИФИ, МИСИС, МВТУ. Что вы можете сказать об идеальном взаимодействии науки и высшей школы, о студентах того времени, когда вы учились на Физтехе, и нынешних?

— Очень многое отличает те и нынешние годы. У нас в институте ситуация с молодежью по разным причинам неудовлетворительная. Раньше у нас была кафедра на Физтехе, сейчас она прекратила существование, кто-то еще доучивается, но нового набора нет, и мы активно ищем молодежь. Если раньше человека задерживало то, что было общежитие, служебное жилье, было все более или менее понятно про завтрашний день, я знал, что, если буду хорошо работать, защищу кандидатскую, потом докторскую, чего-то добьюсь. Человек был привязан к институту, науке. Сейчас иногород-

ним мы не можем предоставить жилье. Единственный выход, если они поступают в аспирантуру при своем вузе, как-то решают жилищный вопрос и работают у нас. Есть активно работающие группы, с хорошими публикациями, молодежь это отслеживает, и им можно найти у нас такое место, чтобы у них было хорошее резюме, они могут заниматься хорошей наукой и быстро защититься. Но это единственное, что мы можем предоставить, с деньгами у нас не так хорошо, хотя и не совсем плохо за счет грантов, но это все сегодня есть — завтра нет! Мы не можем конкурировать по деньгам с такими «пылесосами», как «Сколково» или Высшая школа экономики, которые смаывают наиболее талантливых или наиболее шустрых.

Отличие от прежних времен также в большей мобильности студентов и аспирантов, они стали во многом взрослее, чем были мы, они более информированы: есть интернет. Я, условно, могу распинаться, какие мы замечательные, а они двумя кликами мышки выясняют: состав лаборатории — три человека, им всем за 60, видят оборудование, где спектрометру за 40 лет. Они могут выбирать, у них есть возможность аспирантуры, позиций постдока как в России, так и за границей. В естественных науках, к счастью, у нас осталось много групп мирового уровня, не хуже западных. Я убеждаю молодежь, что лучше уж получить знания здесь, защититься и пойти на постдок, тем более что весь мир работает по этой системе, и там уже другая зарплата. Аспирант едет как раб, за еду делает, что ему велит руководитель, а постдок может приезжать со своими темами.

Такая же мобильность должна быть внутри страны. На мой взгляд, много проблем с молодежью решится на государственном уровне, если сделать систему мобильной аспирантуры и постдоков. У нас масса вузов, многие из них хорошие, выпускают много неплохих студентов, но хороших научных школ в провинции мало. Нужно сделать так, чтобы талантливые студенты, аспиранты, могли работать там, где им интересно. Для этого нужно построить при сильных научных центрах гест-хаусы. На весь Троицк нужно общежитие на 200 мест, маленький трехэтажный домик, который оплодотворит все девять институтов. Постдоков почти не нужно учить, они все закончили аспирантуру, занимались наукой и что-то уже умеют. Они сразу же включатся в работу. Помимо гест-хауса нужен стипендиальный фонд, допустим, 50 тыс. в месяц на аспиранта и 100 тыс. на постдока. На всю страну эта сумма в несколько раз меньше, чем потрачено на «Сколково» или «Роснано». Это реальный шаг к кардинальному изменению ситуации!

— Вы много времени провели в зарубежных научных центрах — и на Западе, и на Востоке. Как различаются исследовательские культуры? Где

ЖИЗНЬ ГОРОДА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ УЧЕНЫМИ

В том, что Троицк, где расположен ИФВД, и часть Москвы, и по-прежнему академгородок, к тому же один из самых больших — десяток институтов, есть как положительные, так и отрицательные моменты. Во-первых, мы близко к Москве, и найти работу в столице с большей зарплатой для высококвалифицированного специалиста легко. Троицк — место с хорошей экологией, условиями жизни, это фактически престижный спальный район Москвы. Раньше количество ученых с членами семей составляло около половины жителей города, сейчас 15%, остальные жители большей частью работают в Москве. В Троицке количество занятых в науке сократилось примерно в три-четыре раза по сравнению с пиком 1980-х годов. Но специфика академгородка хороша тем, что, хотя нас 15–20%, жизнь города во многом определяется учеными. И в руководстве города либо бывшие ученые, либо люди, с наукой связанные, общеобразовательный и культурный уровень города очень высок. Троицк хорош еще и тем, что все институты — физического профиля, есть взаимное опыление, контакты, каждый институт проводит семинары, есть попытки делать межинститутские семинары, конференции, есть общемосковская школа учителей физики, где учителя слушают лекции ведущих ученых, ходят по лабораториям и так далее.

в этом контексте находится российская исследовательская культура?

— В Англии, Америке люди больше спешат, потому что им еще нужно преподавать в университетах, и у них очень много делает молодежь: аспиранты и постдоки, сам профессор до [экспериментальной] установки почти не доходит. Во Франции и Германии люди реально сами много работают. В Японии есть восточный менталитет, специфика взаимоотношений старший—младший, кто «сан», а кто «сэнсэй», хотя есть и вполне демократические отношения. В большинстве западных стран в исследовательских центрах практически не осталось механиков, если им нужна какая-то деталь, они заказывают ее на стороне. Такой мобильности у нас нет, и фирм с такими возможностями мало, но, видимо, будем двигаться в этом же направлении.

Специфика в России еще и в том, что нам сейчас говорят, что нужно войти в пятерку по числу публикаций (сейчас мы где-то на 10–15-м месте, по физике — чуть лучше), это не очень правильно. Может, не идеально было и в СССР, где была возможность чем хочешь, тем и заниматься, порой далеко от мейнстрима, от горячих тем. Сейчас такое практически нереально: основные деньги распределяются по грантам, и мы вынуждены писать много статей. Порой вместо того, чтобы написать одну хорошую, пишем пять средних или десять плохих; вынуждены заниматься горячими темами, которые нам самим иногда кажутся неинтересными. А своими темами — заниматься практически за бесплатно. В советское время был нужен отчет в полстранички в конце года, а сейчас половина времени уходит на заявки на гранты, а половина — на отчеты по ним, а в остальное время, в перерывах, — слабенькие статьи в потоковом режиме. Нам ставят в пример Китай, где за последние годы в три раза выросло количество научных сотрудников и в 20 раз — количество публикаций. Но могу сказать, что 99% публикаций китайцев в моей области можно смело выбросить в мусорную корзину.

— Вы член клуба «1 июля» с момента его основания, то есть вы один из критиков реформы РАН. Как сейчас обстоят дела, можно ли говорить о какой-то пользе реформы?

— Хорошего мало. Агентство (ФАНО) упразднили, но его сотрудники переехали в министерство на те же должности или даже с повышением. Многие из них — толковые симпатичные люди, иногда слушают ученых, но мы пришли к тому, с чего начиналось ФАНО, — наукой руководят бухгалтеры, пусть и высококвалифицированные. Замминистра Григорий Трубников формально наш, физик-академик, но он отвечает лишь за научную политику и не распоряжается финансами. Сейчас все замерло и затихло, у министра Михаила Котюкова до нас меньше доходят руки. Небольшой сдвиг, который произошел в 2018 году, свя-

зан с принятыми поправками к 253-му закону. Президент РАН Александр Сергеев говорил о трех этапах: первый — внести поправки в федеральный закон, второй — получить особый статус для академии: сейчас РАН и институты приравнены к ателю, парикмахерским. Мы «оказываем услуги населению», и это совсем не учитывает творческий характер науки. Третий этап — постепенное возвращение институтов под руководство РАН. Это был план на короткий срок, но он растягивается, идет подковерная борьба. Президент РАН надеялся, что к осени 2018 года закон о РАН уже будет принят, но год прошел, результата не видно. Александр Сергеев говорит: «Нам поручили всю научную экспертизу». Он вроде бы этим доволен, а многие

У нас масса вузов, многие из них хорошие, выпускают много неплохих студентов, но хороших научных школ в провинции мало

ученые — напротив. Кроме 11 тысяч в академии мы должны провести экспертизу массы тем вне этого списка — десятки тысяч тем университетов и прикладных институтов. А кто это будет делать? Времени и сил у членов академии на это нет, подключать институты у нас, как и у академика Сергеева, оснований нет. Президент РАН говорит: нужно привлекать научные советы, найти экспертов, найти механизмы, чтобы ученых из наших институтов использовать для общих целей, найти средства. То есть все ставится с ног на голову! Академия должна проводить экспертизу серьезных и важных вещей: глобальных инициатив, государственных программ. Но глобальные проекты с академией не обсуждаются, а мы должны заниматься экспертизой проектов доцентов из Улан-Удэ! Все решается на келейном уровне, в других кабинетах. У ректора Высшей школы экономики Ярослава Кузьмина — тесные контакты с властями, Михаил Ковальчук, президент Курчатовского института, вообще небожитель, для которого президент страны легко доступен! Кстати, недавно в заявлении клуба мы спросили, почему правительство ни разу не поручило РАН провести экспертизу программ развития Курчатовского института, «Сколково», Высшей школы экономики, технологической долины МГУ и т. д. Крик души, конечно, никто не поручит, они сами с усами!

— Существует мнение, что современная физика находится в кризисе. Все близкие к человеку обла-

сти в основном изучены и перешли в разряд технологий, а далекие, такие как темная материя, практической пользы не принесут никогда...

— Категорически не согласен. Это распространенное заблуждение, что непознанное лежит либо в области элементарных частиц, либо в области астрофизики. В окружающем нас обычном макром мире осталось много загадочного и непонятного, в частности, это касается того, чем занимаюсь я, — физики жидкости. Мы много узнали, но еще больше предстоит. Есть загадочное поведение стекол, никто еще не смог описать обычную песчаную кучу. Кризис не в физике, а в отношении общества к науке. У общества нет физического, информационного,

технологического голода. У человека есть компьютер или айфон, он его почти устраивает, более качественный ему не нужен. В XIX веке было заблуждение, что потребности человека будут по экспоненте расти все время. Оказалось, нет, и если человек очень голодный и съест много хлеба, то курицу он съест, но без аппетита. А если человек может есть непрерывно и хлеб, и курицу, то без черной икры он вполне обойдется. То же самое и с наукой: общество стало потребительским, и оно потребляет игрушки, которые дает наука, это стало обыденным. Заказа на науку от общества нет, всем управляет государство. Если я скажу, что я открыл неизвестный переход новой приро-

ды в жидкости, и это будет переворот в науке, мне скажут — ну и что? Но если я скажу, что жидкость помогает вдвое быстрее производить полиэтилен, скажут, что это перспективно. Физики всегда были вынуждены лукавить, говоря, что это нужно для того и того-то...

— Насколько мешают санкции работе российских ученых? Не появилось ли предвзятости? Не ставят ли власти по ту и эту сторону границы препонов?

— Очень мало, несколько раз было так, что закупки оборудования, которые мы планировали в США, приходилось отменять, потому что они попадали по санкции, приходилось искать корейский или немецкий аналог. В личном общении это вообще не мешает, разве что сейчас затруднено получение виз в Америку и Англию. Вижу также придиричивое отношение к публикациям. Если в 1990-е годы российские публикации приветствовались, даже относительно слабые, то сейчас я вижу, что идет не совсем честная игра. Особенно это касается высокорейтинговых журналов. Мне гораздо легче опубликовать статью с соавтором из Англии, чем самому сражаться за нее.

— Гигантские инвестиции в перевооружение российской армии — доходят ли они до физической науки? Если да — в какой форме?

— У нас есть самый мощный пресс в мире, на нем делаются углеродные композиты, в том числе для военного космического комплекса России. Мы еще с конца 1990-х получаем за это определенные средства, можем инфраструктуру поддерживать за этот счет, персонал. Надеемся возобновить еще какие-то разработки, которые до 1990-х годов были востребованы.

Интервью взял
ВЛАДИМИР АЛЕКСАНДРОВ,
группа «Прямая речь»



РАЗГОНЯЕТ РЕАЛЬНОСТЬ.

НОВЫЙ BMW 3 СЕРИИ.



С удовольствием
за рулем